

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



СИЛАБУС ВИБІРКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

**«ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ТА
АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ МАШИН»**

Мова навчання – *українська*

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

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

Освітньо-професійна програма **«Енергетичний менеджмент та IT-Сервіс обладнання»**

Ступінь вищої освіти **бакалавр**

Затверджено на засіданні

Методичної ради зі спеціальностей 131 «Прикладна механіка» та 133
«Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія»
« 20 » березня 2024 р. протокол № 11

Реєстраційний номер в навчальному відділі

К02-24 / К15-16

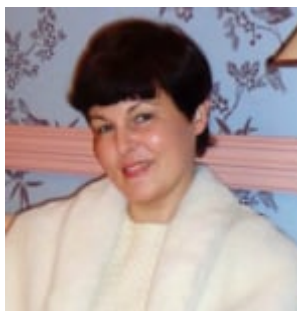
1. Загальна інформація

Кафедра: [Автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем](#)

Викладач: [Воїнова Світлана Олександрівна](#), доцент кафедри АТП і РС, кандидат технічних наук

Контакти:

[Профайл](#) voinova_s@yahoo.com,
0677152401



Кафедра: [Кафедра технологічного обладнання зернових виробництв](#)

Викладач: [Петров Валерій Миколайович](#), доцент кафедри ТОЗВ, кандидат технічних наук

Контакти:

[Профайл](#) 0673972002@ukr.net
0673972002



Освітній компонент викладається на 2 курсі у 2 семестрі

Кількість: кредитів - 6, годин – 180

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	72	32	18	22
заочна	40	20	8	12
Самостійна робота, годин	Денна – 108		Заочна – 140	

[Розклад занять](#)

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «Основи автоматизації виробничих процесів та автоматизованого проектування машин» розв'язує завдання вивчення основ теорії автоматичного керування, принципів розробки побудови систем автоматичного керування, виробітку навичок проведення аналізу технологічного процесу як об'єкта керування, побудови схеми автоматизації технологічного процесу галузі «Механічна інженерія», реалізації алгоритмів керування на базі сучасної мікропроцесорної техніки.

В процесі вивчення даної дисципліни студенти знайомляться з аналізом, автоматизованими розрахунками та можливостями двовірного і просторового проектування в середовищі Autodesk Inventor. Наприклад: застосувати практичні навички параметричного тривимірного твердотілого моделювання.

Освітній компонент «Основи автоматизації виробничих процесів та автоматизованого проектування машин» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Вища математика», «Фізика», «Інформатика та інформаційні технології».

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту «Основи автоматизації виробничих процесів та автоматизованого проектування машин» – формування у здобувачів вищої освіти основ культури понятійно-орієнтованого мислення в сфері керування, формування системи знань, розуміння та навичок в області автоматизації технологічних процесів галузі з застосуванням сучасних технічних засобів керування в системах автоматизації різного призначення шляхом вивчення основ теорії автоматичного керування, основних відомостей про технологічні процеси галузі як об'єкти керування, основ автоматизації виробничих процесів, питань технічної реалізації систем автоматичного керування, правил складання та читання схем автоматизації, засвоєння принципів і методів побудови систем автоматизації виробничих процесів та виробництв на основі сучасних технічних та програмних засобів.

Також метою освітнього компоненту є - навчити читати і розробляти креслення та іншу проектно-конструкторську документацію за допомогою систем автоматизованого проектування

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Основи автоматизації виробничих процесів та автоматизованого проектування машин» 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 підготовки бакалаврів «Енергетичний менеджмент та IT-Сервіс обладнання»](#)

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Програмні результати навчання:

РН3. Знати і розуміти системи автоматизованого керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних завдань

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. Основи автоматизації виробничих процесів			
1.1	Вступ. Основні поняття теорії автоматичного керування	2	2
1.2	Технічна реалізація систем автоматичного і автоматизованого керування	4	2
1.3	Системи автоматичного керування загальним станом об'єкта керування (системи «логічного» керування)	2	1
1.4	Системи автоматичного регулювання	2	2
1.5	Системи автоматичної оптимізації	2	1
1.6	Автоматизовані системи підтримки прийняття рішень оператором ТП	2	1
1.7	Деякі питання розробки та впровадження систем автоматизації	2	1
Разом за 1 модуль:		16	10

Змістовний модуль 2. Автоматизоване проектування машин			
2.1	Поняття системи автоматизованого проектування. Визначення САПР. Класифікація систем автоматизованого проектування. Autodesk Inventor.	2	
2.2	Сучасні CAD-системи, їх можливості. Використання систем автоматизованого проектування на всіх етапах проектування.	2	
2.3	Система Autodesk Inventor. Можливості системи при проектуванні. Інтерфейс. Майстер проектування.	2	2
2.4	Створення 3D моделей в Autodesk Inventor.	2	2
2.5	Основи створення складальних одиниць. Основи створення креслень.	2	2
2.6	Основи розрахунку та створення механічних передач	2	2
2.7	Аналіз конструкцій на міцність.	2	2
2.8	Основи методу кінцевих елементів і його використання для розрахунків на міцність. Види кінцевих елементів, способи нанесення сітки. Навантаження, граничні умови. Види аналізу конструкцій.	2	
Разом за 2 модуль		16	10
Всього		32	20

5.2 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. Основи автоматизації виробничих процесів			
1	Дослідження транспортування сипкого продукту як об'єкта керування, системи дистанційного («ручного») керування процесами запуску, технологічної та аварійної зупинки поточно-транспортної лінії	2	2
2	Дослідження системи автоматичного керування процесами запуску, технологічної та аварійної зупинки поточно-транспортної лінії	2	2
3	Дослідження процесу нагрівання продукту в електронагрівальній печі як об'єкта керування, системи «ручного» двопозиційного керування процесом	2	
4	Дослідження системи «ручного» безперервного керування процесом нагрівання продукту в електронагрівальній печі	2	
5	Дослідження системи автоматичного двопозиційного та безперервного керування процесом нагрівання продукту в електронагрівальній печі	2	
6	Дослідження технічних засобів та системи вимірювання температури	2	2
7	Дослідження технічних засобів та системи вимірювання витрати	2	
8	Дослідження технічних засобів та системи вимірювання рівня	2	
9	Дослідження технічних засобів для реалізації керуючих дій	2	2
Разом за модуль 1:		18	8
Всього		18	8

5.3 Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. Основи автоматизації виробничих процесів			
1	Вивчення вимог ДСТУ Б А.2.4-16:2008. СПДБ. «Автоматизація технологічних процесів. Зображення умовні приладів і засобів автоматизації в схемах» для використання в індивідуальному завдання	2	2
Разом за модуль 1:		2	2
Змістовний модуль 2. Автоматизоване проектування машин			
1	Графічний редактор Autodesk Inventor. Команди управління екраном.	2	2

	Графічні примітиви		
2	Графічний редактор Autodesk Inventor. Побудова ескізів.	2	2
3	Графічний редактор Autodesk Inventor. Побудова трьохвимірних об'єктів.	2	2
4	Графічний редактор Autodesk Inventor. Побудова складальних одиниць. Залежності та з'єднання.	2	
5	Графічний редактор Autodesk Inventor. Побудова креслень деталей та складальних одиниць.	2	2
6	Розрахунок деформацій і напружень при згині балки.	2	
7	Розрахунок вала на міцність при крученні.	2	
8	Розрахунок напружень в пластині методом кінцевих елементів в пакеті Autodesk Inventor.	2	
9	Проектування ступеневого вала в Autodesk Inventor.	2	2
10	Проектування механічних передач в Autodesk Inventor	2	2
	Разом за модуль 2	20	10
	Всього	22	12

5.4 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. Основи автоматизації виробничих процесів			
1	Написання реферату з теми «Технічна реалізація систем автоматичного і автоматизованого керування»: 1. Метрологія, її розділи та функції. 2. Основні метрологічні поняття і терміни. 3. Фізична величина. Види фізичних величин. Одиниці фізичних величин. 4. Поняття вимірювання і вимірювальної інформації. 5. Вимірювальні сигнали, перетворення вимірювальних сигналів, форми вимірювальної інформації. 6. Види вимірювань. Принципи та методи. 7. Організація, методика виконання вимірювань. 8. Поняття про засоби вимірювальної техніки. Основні характеристики. 9. Класифікація вимірювальних приладів. 10. Метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки. 11. Неметрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки. 12. Державна система приладів та засобів автоматизації. 13. Похибки засобів вимірювальної техніки. 14. Класифікація засобів вимірювань по точності. Класи точності засобів вимірювань. 15. Виникнення і розвиток одиниць фізичних величин. 16. Міжнародна система одиниць. Основні і додаткові одиниці системи СІ. 17. Кратні і дільні одиниці. Правила їх утворення. 18. Розмірність фізичних величин. 19. Єдність вимірювань та її забезпечення в Україні. 20. Метрологічне забезпечення та повірка засобів вимірювань.	10	10
2	Дослідження певного технологічного процесу галузі як об’єкта автоматизації та побудова схеми автоматизації у відповідності до Держстандарту	44	60
Всього за модуль 1:		54	70

Змістовний модуль 2. Автоматизоване проектування машин			
1	Написання реферату з теми : 1. Автоматизоване проектування технологічних машин. 2. Поняття і завдання конструювання, засоби реалізації. 3. Структура і основні принципи побудови системи автоматизації розробки і виконання конструкторської документації. 4. Геометричне моделювання і організація графічних даних. 5. Методи створення моделей геометричних об'єктів і геометричних зображень. 6. Завдання про вибір оптимальної (по масі і вартості) марки матеріалу для технологічних конструкцій. 7. Взаємодія САПР з іншими автоматизованими системами. 8. Методи створення моделей геометричних об'єктів і геометричних зображень. 9. Інженерний аналіз в САПР. 10. Склад та структура САПР. 11. Компоненти та забезпечення САПР. 12. Машинобудівні САПР. 13. Системи інженерного аналізу. 14. Класифікація автоматизованих систем. 15. Метод кінцевих елементів у САПР. 16. Периферійні пристрої ЕОМ. 17. Графічні системи САПР. 18. Параметричне проектування виробів. 19. Розрахунки і оптимізація конструкцій. 20. Отримання двовірних креслень із тривимірних моделей.	10	10
2	Побудова трьох вимірної моделі деталі та креслення цієї деталі.	44	60
Всього за модуль 2:		54	70

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;
- тестування знань здобувачів з певних тем або з певних окремих питань ОК;
- виконання і захист лабораторних робіт;
- усне опитування.

Підсумковий контроль – *диференційований залік*.

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	Денна	Заочна
Змістовний модуль 1. Основи автоматизації виробничих процесів		
Лабораторні роботи*	22,5	10
Практична робота*	2,5	2,5
Тест*	5	5
Самостійна робота*	20	32,5
Разом за модуль 1	50	50
Змістовний модуль 2. Автоматизоване проектування машин		
Практичні роботи*	25	12,5

Тест*	5	5
Самостійна робота*	20	32,5
Разом за модуль 2	50	50
Всього	100	100

*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 [Положення про порядок перезарахування результатів навчання в ОНТУ](#).

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів

Лабораторні роботи (оцінювання однієї роботи)

2,25 – 2,5 балів	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
2,0 - 2,2 балів	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
1,75– 1,95 балів	Лабораторна відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
1,05 – 1,7 балів	Лабораторна відпрацьована, відповіді задовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0-1 балів	Лабораторна не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Практична робота (оцінювання однієї роботи)

2,25 – 2,5 балів	Практична відвідана / відпрацьована (є конспект, нотатки), надані повні обґрунтовані відповіді на запитання	відмінно
2,0 - 2,2 балів	Практична відвідана / відпрацьована, у відповідях на запитання допущені неточності	дуже добре
1,75– 1,95 балів	Практична відвідана чи відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
1,05– 1,7 балів	Практична відпрацьована, відповіді задовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0-1 балів	Практична не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Самостійна робота (денна форма навчання)

16,0-20,0 балів	Технологічний об'єкт досліджений вчасно, схема автоматизації побудована вчасно; зроблений реферат	відмінно
11,5-15,5 балів	Технологічний об'єкт досліджений вчасно, схема автоматизації побудована невчасно або з незначними помилками; зроблений реферат	дуже добре
7,0–11,0 балів	Технологічний об'єкт досліджений невчасно або з незначними помилками, схема автоматизації побудована з незначними помилками; зроблений реферат	добре
2,5–6,5 балів	Технологічний об'єкт досліджений невчасно, схема автоматизації побудована невчасно або з помірними помилками; зроблений реферат	достатньо
0–2,0 балів	Технологічний об'єкт досліджений з істотними помилками, схема автоматизації побудована з істотними помилками; реферат не зроблений	незадовільно

Самостійна робота (заочна форма навчання)

26,5-32,5 балів	Технологічний об'єкт досліджений вчасно, схема автоматизації побудована вчасно; зроблений реферат	відмінно
20,0-26,0 балів	Технологічний об'єкт досліджений вчасно, схема автоматизації побудована невчасно або з незначними помилками; зроблений реферат	дуже добре
13,5–19,5 балів	Технологічний об'єкт досліджений невчасно або з незначними помилками, схема автоматизації побудована з незначними помилками; зроблений реферат	добре
7,0–13,0 балів	Технологічний об'єкт досліджений невчасно, схема автоматизації побудована невчасно або з помірними помилками; зроблений реферат	достатньо

0–6,5 балів	Технологічний об'єкт досліджений з істотними помилками, схема автоматизації побудована з істотними помилками; реферат не зроблений	незадовільно
-------------	--	--------------

Тестування (приклад оцінювання)

4,5 - 5 балів	90 - 100 % правильних відповідей	відмінно
4,0 - 4,4 балів	74 – 89% правильних відповідей	дуже добре
3,5 – 3,9 балів	60 – 73% правильних відповідей	добре
2,1 – 3,4 балів	35 – 59 % правильних відповідей	достатньо
0-2 балів	0-35 % правильних відповідей	незадовільно

7. Засоби діагностики успішності навчання

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

Лекційні заняття: Словесні методи: розповідь, пояснення, бесіда, дискусія; наочні: ілюстрація, спостереження, демонстрація; пояснювально-демонстративний метод, проблемний виклад.

Лабораторні заняття: виконання лабораторних завдань з наступним аналізом результатів досліджень.

Самостійна робота: робота з навчально-методичними матеріалами, робота зі статистично-аналітичними звітами, складання планової та звітної документації, науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти (методи пізнання, аналогії, оцінка, ілюстрація тощо), складання скетчів за темами лекцій, реферування, конспектування)

8. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Воїнова С. О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Автоматизація виробничих процесів" [Електронний ресурс] : для здобувачів вищої освіти спец. 181 "Харчові технології" галузі знань 18 "Виробництво та технології" ступень Бакалавр ден. та заоч. форм навчання / С. О. Воїнова, Ю. М. Скаковський ; відп. за вип. В. А. Хобін ; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем. — Одеса : ОНТУ, 2023. — 83 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONANT.2056673>.

2. Скаковський Ю. М. Методичні вказівки до виконання індивідуальної самостійної роботи за дисципліною "Автоматизація технологічних процесів та виробництв" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології галузі" знань 15 "Автоматизація та приладобудування" ступень Бакалавр ден. та заоч. форм навчання / Ю. М. Скаковський ; відп. за вип. В. А. Хобін ; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 62 с. — Електрон. текст. дані. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONANT.1903870>.

3. Муратов В. Г. Метрологія, технологічні вимірювання та прилади [Електронний ресурс] : навч. посіб. / В. Г. Муратов. — Вид. 3-е, допов. — Одеса : ОНТУ, 2023. — 390 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONANT.2048387>.

4. Васильківський І. С. Виконавчі пристрої систем автоматизації [Текст] : навч. посіб. / І. С. Васильківський, В. О. Фединець, Я. П. Юсик ; Нац. ун-т "Львівська політехніка". — Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2020. — 220 с. : іл. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONANT.1620104>.

5. Шестопапов К. О. Основи автоматизації виробничих процесів : конспект лекцій [Електронний ресурс] : для студентів спец. 185 "Нафтогазова інженерія та технології" / К. О. Шестопапов ; Каф. нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики. — Одеса : ОНАХТ, 2022. — 78 с. — Електрон. текст. дані. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONANT.1722870>.

6. Бабічева О.Ф., Єсаулов С.М. Комп'ютерне проектування електромеханічних

пристроїв: Навчальний посібник з дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» (для студентів 5 – 6 курсів спец. 7.092203, 8.092203 - «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»)– Харків: ХНАМГ, 2009.- 281 с.

7. Наумчук О.М. Основи систем автоматизованого проектування. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. – Рівне: НУВГП, 2008. – 136 с.

8. Основи автоматизації проектування машин. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки: 6.050503 «Машинобудування» / О. П. Голик. – Кіровоград: КНТУ. -2015. - 19 с

Додаткові:

1. Офіційний веб-портал «Законодавство України» <https://zakon.rada.gov.ua/laws>
2. Урядовий портал <https://www.kmu.gov.ua/>
3. Офіційний веб-портал Міністерства юстиції України <https://minjust.gov.ua/>

8. 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	<u>ПІДПИСАНО</u>	Світлана ВОІНОВА
----------	------------------	------------------

Викладач	<u>ПІДПИСАНО</u>	Валерій ПЕТРОВ
----------	------------------	----------------

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри Автоматизації технологічних процесів та робототехнічних систем _____ Протокол від « 12 » _____ 03 _____ 2024 р. № 6

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри Технологічного обладнання зернових виробництв _____ Протокол від «__» _____ 06 _____ 2024 р. № ____

Завідувач кафедри	<u>ПІДПИСАНО</u>	Іван СВІТИЙ
-------------------	------------------	-------------

Завідувач кафедри	<u>ПІДПИСАНО</u>	Олег ГАПОНЮК
-------------------	------------------	--------------

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП Енергетичний менеджмент
та IT-Сервіс обладнання

доцент кафедри Процесів, обладнання та
енергетичного менеджменту

ПІДПИСАНО

Ігор БЕЗБАХ