


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Керівник проектної групи

 Олег БАРАНОВ
(підпис) (ініціали та прізвище)

«30» серпня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**
Керування технічними об'єктами та процесами (курсний проєкт)
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка»
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Роботомеханічні системи та комплекси»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Харків 2023 рік

Робоча програма Керування технічними об'єктами та процесами (курсний проєкт)

(назва дисципліни)

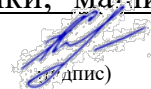
для студентів за спеціальністю: 131 «Прикладна механіка»

освітньою програмою: «Роботомеханічні системи та комплекси»

“ 19 ” червня 2023 року – 10 с.

Розробник: Бреус А.О., доцент кафедри теоретичної механіки, машино-
знавства та роботомеханічних систем, к.т.н.

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри теоретичної механіки,
машинознавства та роботомеханічних систем

(назва кафедри)

Протокол № 10 від «30» червня 2023 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор

(наукова ступінь та вчене звання)



(підпис)

О.О. Баранов

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 2	<p>Галузь знань 13 «Механічна інженерія» (шифр та найменування)</p> <p>Спеціальність 131 «Прикладна механіка» (код та найменування)</p> <p>Освітня програма «Роботомеханічні системи та комплекси» (найменування)</p> <p>Рівень вищої освіти: другий (магістерський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2023/2024
Індивідуальне завдання _____ (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 32/60		2-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 32 самостійної роботи студента – 28		Лекції ¹⁾
		-
		Практичні, семінарські¹⁾
		32 годин
		Лабораторні ¹⁾
	-	
	Самостійна робота	
	28 годин	
Вид контролю	модульний контроль, диференційний залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: $32/28 = 1,14$.

¹⁾ Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: засвоєння знань з оптимального керування технологічними процесами галузі та здобуття навичок застосування сучасної теорії керування та методів оптимального керування окремими технологічними процесами.

Завдання: вивчення особливостей автоматичного та оптимального керування технологічними об'єктами.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

1) Загальні компетентності (ЗК):

ЗК2. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК4. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

ЗК5. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

2) Фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК3. Здатність до самостійної роботи і ефективного функціонування в якості керівника групи.

ФК4. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, знання та пояснення до фахівців і нефаківців, зокрема і в процесі викладацької діяльності.

Програмні результати навчання:

РН5. Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення.

РН6. Розробляти, виконувати та оцінювати інноваційні проекти роботизації виробництва з урахуванням інженерних, правових, екологічних, економічних та соціальних аспектів.

РН9. Організовувати роботу групи при виконанні завдань, комплексних проектів, наукових досліджень, розуміти роботу інших, давати чіткі інструкції.

РН11. Розробляти управлінські та/або технологічні рішення за невизначених умов та вимог, оцінювати і порівнювати альтернативи, аналізувати ризики, прогнозувати можливі наслідки

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу «Керування технічними об'єктами та процесами (курсний проєкт)» базується на загальних знаннях з таких дисциплін як «Конструювання промислових роботів» і «Моделювання та дослідження технічних систем» та є базою для написання кваліфікаційної роботи.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Змістовний модуль №1 Управління технологічними об'єктами і процесами

ТЕМА 1. Загальне уявлення про керування технологічними об'єктами.

Загальні положення. Характеристика систем управління. Основне призначення системи керування. Види систем керування технологічними об'єктами.

ТЕМА 2. Виконавчі механізми систем управління технологічними об'єктами.

Вибір приводів головного руху. Призначення приводів головного руху подачі. Система програмного управління процесом керування.

ТЕМА 3. Вимірювальні пристрої, датчики зворотного зв'язку.

Огляд датчиків руху, положення, швидкості, прискорення. За способом отримання інформації дискретні, фазові та амплітудні; за способом перетворення інформації - на контактні та безконтактні (ємнісні, фотоелектричні, індуктивні та ін.).

Модульний контроль

Модуль 2. Моделювання та керування виробничими процесами

ТЕМА 1. Принцип багатооб'єктного технологічного проектування у розподілених виробничих системах.

Основні положення. Огляд базових принципів управління складними системами. Визначення ступеня завантаження технологічного обладнання її складових.

ТЕМА 2. Розробка інваріантної інформаційної моделі віртуальної виробничої системи.

Збір та формування інформації, що включає масиви даних про предметну область, існуючих та розроблюваних структурах об'єкта, відомих і прогнозованих відносинах та зв'язках між елементами та властивостями об'єкта та зовнішнім середовищем.

ТЕМА 3. Методи та засоби моделювання процесу формування віртуальної виробничої системи.

Математичні моделі елементів виробничої системи, обмеження та умови. Імітаційне моделювання, як комплексна процедура автоматизації виробничих процесів.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Змістовний модуль №1					
Управління технологічними об'єктами і процесами.					
ТЕМА 1. Загальне уявлення про керування технологічними об'єктами. Загальні положення. Характеристика систем управління. Основне призначення системи керування. Види систем керування технологічними об'єктами.	10	–	6	–	4
ТЕМА 2. Виконавчі механізми систем управління технологічними об'єктами. Вибір приводів головного руху. Призначення приводів головного руху подачі. Система програмного управління процесом керування.	8	–	6	–	2
ТЕМА 3. Вимірювальні пристрої, датчики зворотного зв'язку. Огляд датчиків руху, положення, швидкості, прискорення. За способом отримання інформації дискретні, фазові та амплітудні; за способом перетворення інформації - на контактні та безконтактні (ємнісні, фотоелектричні, індуктивні та ін.).	10	–	4	–	4
Разом за змістовним модулем 1	28	–	16	–	10

Змістовний модуль №2					
Моделювання та керування виробничими процесами.					
ТЕМА 1. Принцип багатооб'єктного технологічного проектування у розподілених виробничих системах. Основні положення. Огляд базових принципів управління складними системами. Визначення ступеня завантаження технологічного обладнання її складових.	10	–	6	–	4
ТЕМА 2. Розробка інваріантної інформаційної моделі віртуальної виробничої системи. Збір та формування інформації, що включає масиви даних про предметну область, існуючих та розроблюваних структурах об'єкта, відомих і прогнозованих відносинах та зв'язках між елементами та властивостями об'єкта та зовнішнім середовищем.	8	–	4	–	4
ТЕМА 3. Методи та засоби моделювання процесу формування віртуальної виробничої системи. Математичні моделі елементів виробничої системи, обмеження та умови. Імітаційне моделювання, як комплексна процедура автоматизації виробничих процесів.	14	–	6	–	8
Разом за змістовним модулем 2	32	–	16	–	16
Усього годин	60	–	32	–	26
Модуль 2					
Індивідуальне завдання	–	–	–	–	–
Контрольний захід	–	–	–	–	2
Усього годин	60	–	32	–	28

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Особливості технологічного проектування у віртуальній виробничій системі.	4
2.	Розробка структури та алгоритму процесу багатооб'єктного технологічного проектування.	6
3.	Розробка інформаційної моделі процесу функціонування окремого виробничого модуля.	4
4.	Модульна робота №1	2
5.	Моделювання процесу функціонування сукупності модулів.	4
6.	Моделювання процесу призначення черговості надходження завдань у виробничу систему.	6
7.	Моделювання процесу функціонування технологічного обладнання віртуальної виробничої системи.	4
8.	Модульна робота №2	2
	Разом	32

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Моделювання процесу функціонування виробничого модуля	2
2	Створення матриці властивостей технологічного обладнання виробничої системи.	2
3	Розподіл періоду виготовлення виробничого завдання у часі.	2
4	Технологічні можливості виробничої системи.	2
5	Інформаційна модель взаємодії окремих розподілених виробничих систем.	2
6	Аналіз можливості технологічного обладнання..	2
7	Технологічне оснащення з високою гнучкістю.	2
8	Технологічні можливості існуючих виробничих систем.	2
9	Визначення стратегії розміщення виробничих завдань та послідовності їх запуску у виробничій системі.	2
10	CALS-технології як елемент керування виробничим процесом.	2
11	PDM – модуль як інструмент відстеження життєвого циклу виробу.	2
12	Оцінка очікуваної собівартості одержуваних виробів на ранніх етапах розробки технологічного процесу.	2
13	Фактори які знижують точність результатів моделювання процесу функціонування виробничої системи.	2
14	Контрольний захід	2
	Разом	28

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

10. Методи навчання

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

11. Методи контролю

Проведення контролю виконання практичних завдань, перевірка курсової роботи, фінальний контроль – у вигляді диференційного заліку.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

12.1 Розподіл балів, які отримують студенти впродовж семестру (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання та захист практичних робіт	0...2	8	0...16
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Виконання та захист практичних робіт	2	8	0...16
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Виконання та захист РГР	0...28	1	0...28
Всього за семестр			0...100

Поточний контроль у вигляді диференційного заліку проводиться у разі своєчасного виконання курсового проекту. При складанні диференційного заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки: знати основи керування технологічними та виробничими процесами у виробництві, моделювати процеси керування та управління об'єктами з використанням CALS технологій.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки: володіти знаннями імітаційного моделювання технологічних процесів; моделювати процеси функціонування окремого модуля; вибрати стратегію розміщення виробничих завдань.

12.3. Якісні критерії оцінювання

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь, необхідний для подальшого навчання та роботи за фахом. Справлятися з завданнями та відпрацювати всі практичні роботи. Бути присутнім не менше ніж на половині практичних занять. Розробити і здати 30% від об'єму курсового проекту.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, виконати всі практичні завдання в обумовлений викладачем строк, здати модульні роботи. Показати систематичний характер знань по дисципліні. Вміти вибирати деталі, придатні для виготовлення на гнучких автоматизованих модулях. Розробити і здати 85% від об'єму курсового проекту.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно», та правильно виконати всі практичні роботи. Досконально знати всі теми та вміти застосовувати їх. Мати всебічне, систематичне та глибоке знання матеріалу та вміти вільно виконувати завдання, організувати процес між операційного транспортування заготовок та інструменту. Розробити і здати 100% від об'єму курсового проекту.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

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

13. Методичне забезпечення

1. R.C.Dorf, R.H.Bishop. Modern Control Systems: International Edition, 11 Ed. Pearson Higher Education, 2008
- 2.

14. Рекомендована література

Базова

1. Пушкар, М.С. Проектування систем автоматизації [Текст]: навч. посібник / М.С. Пушкар, С.М. Проценко, – Дніпропетровськ. 2013. – 268 с. ISBN 978-966-350-423-0.
2. Проектування систем керування: [Текст] навч. посібник / М. З. Кваско, Я. Ю. Жураковський, А. І. Жученко, В. В. Миленький, – К. : НТУУ «КПІ», 2014.– 344 с. ISBN 978-966-2425-32-1.

Допоміжна

1. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації. [Текст]: навч. посібник /В.Г. Трегуб, – К.: Вид-во Ліра-К, 2014. – 344 с. ISBN 978-966-2609-58-5.
2. <https://www.udemy.com/course/learn-scada>

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри <http://k202.tilda.ws/>

Сайт дисципліни <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=8669>