



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Технологія автоматизованого машинобудівного виробництва

Шифр та назва спеціальності
133 - Галузеве машинобудування

Інститут
ННІ Механічної інженерії та транспорту

Освітня програма
Машини і обладнання для технологічних процесів

Кафедра
Технологія машинобудування та металорізальні верстати (146)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Освітня компонента вільного вибору студента професійної підготовки

Семестр
7

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Іванова Марина Сетргіївна

maryna.ivanova@khp.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Технологія машинобудування та металорізальні верстати» НТУ ХПІ.
Досвід роботи – понад 14 років. Автор понад 50 наукових та навчально-методичних праць, патентів.

Курси: "Технологічні основи машинобудування", "Вступ до фаху. Ознайомча практика", "Механізація та автоматизація технологічних процесів", "Обладнання та транспорт механообробних цехів"

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс " Технологія автоматизованого машинобудівного виробництва" спрямований на поглиблення знань з технологій та засобів автоматизації процесів механічної обробки та складання, завантаження/розвантаження та транспортування виробів, методів автоматичного управління верстатними системами, методів та засобів автоматичного контролю.

Мета та цілі дисципліни

Дати студентам глибокі систематичні знання по загальним питанням організації автоматизованого машинобудівного виробництва, раціональному виборі засобів автоматизації. Сформувати вміння та практичні навички, які необхідні інженеру-механіку при проектуванні технологічних процесів автоматизованих виробництва та управління ними.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

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.

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК12. Здатність обирати раціональні підходи і технічні засоби до автоматизації технічних об'єктів та систем, машин та механізмів, створювати конкурентоспроможні технічні об'єкти, застосовувати критерії для оцінки їх функціональної, експлуатаційної, енергетичної та загальної ефективності

Результати навчання

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

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

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

РН16. Розробляти раціональні конструктивні рішення автоматизованих механічних систем, машин, механізмів та їх елементів і агрегатів, відповідно до заданих характеристик при вирішенні практичних задач.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції –32 год., практичні заняття – 16 год, самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: " Вступ до фаху. Ознайомча практика", " Машини та обладнання технологічних процесів", "Деталі машин", "Теорія машин і механізмів", " Технологічні основи машинобудування"

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться в інтерактивній формі з використанням мультимедійних технологій.

На практичних заняттях відбувається розв'язання задач, різних видів завдань, використовується проєктний підхід до навчання, проблемне навчання.

Під час виконання завдань здобувачі використовують різні програми: Word, Excel та інші.

Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote, Teams..

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Автоматизація машинобудівного виробництва. Основні поняття та принципи.

Виробничі системи: Виробниче обладнання та системи підтримки виробництва. Автоматизація виробничих систем. Комп'ютеризовані системи підтримки виробництва. Доцільність автоматизації та ручна праця у виробничих системах. Принципи та стратегії автоматизації: USA принцип, десять стратегій автоматизації та вдосконалення виробничих процесів, стратегія переходу на автоматизоване виробництво.

Тема 2. Типи виробництва та організація виробничих процесів. Нормування технологічних операцій та їх економічна ефективність

Механообробні та складальні операції. Одиничне, серійне та масове виробництва. Взаємозв'язок між виробом і виробництвом: кількість продукції та різноманітність продукції, складність виробу та його компонентів. Виробничі потужності та обмеження машинобудівного підприємства. Продуктивність виробництва. Час виробничого циклу та виробничі витрати. Вартість використання обладнання та собівартість виготовленої деталі.

Тема 3. Основи автоматизації виробництва. Системи управління виробництвом.

Основні елементи автоматизованої системи. Потужність для виконання автоматизованого процесу. Програма. Система управління. Розширені функції автоматизації. Моніторинг безпеки. Діагностика технічного обслуговування та ремонту. Виявлення та усунення помилок. Рівні автоматизації. Безперервне та дискретне виробництва та рівні їх автоматизації. Безперервні та дискретні системи управління. Комп'ютерне управління технологічними процесами.

Тема 4. Апаратні компоненти для автоматизації та управління технологічними процесами

Датчики. Виконавчі пристрої. Аналого-цифрові перетворювачі. Цифро-аналогові перетворювачі. Пристрої вводу/виводу дискретних даних. Контактні інтерфейси вводу-виводу. Імпульсні лічильники та генератори імпульсів.

Тема 5. Технологія виготовлення деталей на верстатах з числовим програмним управлінням.

Верстати з ЧПУ та їх класифікація. Вибір осей координат та технологічні засоби налагодження верстатів з ЧПУ. Вибір технологічних баз, підготовка управляючої програми, вибір пристроїв та різального інструменту для верстатів з ЧПУ. Високопродуктивні способи обробки деталей на верстатах з ЧПУ. Точність обробки на верстатах з ЧПУ.

Тема 6. Технологія виготовлення деталей на багатоопераційних верстатах

Багатоопераційні верстати, їх технологічні можливості та ефективність застосування. Вимоги до технологічності конструкції деталей, що обробляються на багатоопераційних верстатах. Особливості проектування технологічних процесів на багатоопераційних верстатах. Точність обробки деталей на багатоопераційних верстатах.

Тема 7. Технологічні можливості та область застосування промислових роботів

Промислові роботи, їх конструкція та класифікація. Технологічні можливості та області застосування промислових роботів. Роботизація механоскладального виробництва. Системи управління та програмування промислового робота. Оцінка економічної ефективності роботизації.

Тема 8. Автоматизовані системи транспортування та зберігання виробів

Транспортні механізми автоматичних систем з жорстким та гнучким зв'язком. Автоматичні завантажувально-розвантажувальні пристрої. Автоматизовані системи зберігання. Особливості проектування, вимоги та рекомендації.

Тема 9. Технологічні автоматизовані системи та область їх раціонального застосування

Структура технологічної автоматизованої системи та окремих її позицій. Поняття: автоматизована ячея, автоматична лінія, гнучка виробнича система, агрегатний верстат, робото-технічний комплекс. Особливості проектування технологічних операцій на агрегатних верстатах та автоматичних лініях.

Тема 10. Автоматизація складальних процесів.

Технологічний процес автоматизованого складання. Методи досягнення точності автоматичних складальних операцій. Автоматизоване складання роз'ємних і нероз'ємних з'єднань. Складальне обладнання.

Теми практичних занять

Тема 1. Розрахунок часу циклу, продуктивності та надійності верстатів та автоматичних ліній

Тема 2. Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювання

Тема 3. Визначення режимів різання для верстатів з ЧПУ з системою позиціонування з відкритим контуром

Тема 4. Визначення режимів різання для верстатів з ЧПУ з системою позиціонування з закритим контуром

Тема 5. Розрахунок часу циклу, продуктивності та надійності технологічних систем, оснащених промисловим роботом

Тема 6. Визначення конфігурації промислових роботів

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в курсом не передбачені

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання з визначення продуктивності автоматичної лінії, оснащеної конвеєром, яка використовується для виробництва двигунів. Всі результати розрахунків оформлюється у письмовий звіт. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

«Основна література»

1. Технологія автоматизованого машинобудування: Підручник / О.В. Якимов, В.С. Гусарев, О.О. Якимов, П.А. Лінчевський, Ф.В. Новіков, Г.В. Новіков, В.П. Ларшин – Одеса: ОНПУ, 2005. – 410 с.
2. Муляр, Ю. І. Автоматизація виробництва в машинобудуванні. Частина I : навчальний посібник / Ю. І. Муляр, С. В. Репінський. – Вінниця : ВНТУ, 2019. – 99 с.
3. Муляр, Ю. І. М90 Автоматизація виробництва в машинобудуванні. Частина II : навчальний посібник / Ю. І. Муляр, С. В. Репінський. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 123 с.
4. Mikell P. Groover. Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing, 4th Edition. 2015.
5. Гнучкі виробничі системи: навчальний посібник для студентів напрямку 131 / – Прикладна механіка / І. Е. Яковенко, О. А. Пермяков, О. М. Шелковой – 2-е вид. перероблене та доповнене. Харків: «Діса плюс», 2021. – 284 с.

«Додаткова література»

1. Автоматизація виробничих процесів. / Б.М. Гончаренко, С.І. Осадчий, Л.Г. Віхрова, В.М. Каліч, О.К. Дідик – Кіровоград: Видавець – Лисенко В.Ф., 2016 – 352 с.
2. Автоматизація виробничих процесів: підручник / І.В. Ельперін, О.М. Пупена, В.М. Сідлецький, С.М. Швед. Вид. 2-ге, виправлене – К.: Вид. Ліра-К, 2017. – 378 с.
<https://pupenasan.github.io/avpbook/>
3. Автоматизація виробничих процесів : навч. посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Я. І. Проць, В. Б. Савків, О. К. Шкодзінський, О. Л. Ляшук. – Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 2011. – 344 с. – ISBN978-966-305-038-6.
4. Zongwei Luo. Robotics, Automation, and Control in Industrial and Service Settings. 2015
5. Beno Benhabib. Manufacturing: Design, Production, Automation, and Integration (Manufacturing Engineering and Materials Processing). 2003
6. Яковенко І. Е., Пермяков О. А., Фесенко А. В. Технологічні основи машинобудування: навчальний посібник для студентів спеціальностей 131 – Прикладна механіка, 133 – Галузеве машинобудування / І. Е. Яковенко, О. А. Пермяков, А.В. Фесенко – Харків: «Діса плюс», 2022. – 424 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100 балів підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку (30 балів) та поточного оцінювання (70 балів).

Поточне оцінювання:

1. Активність на заняттях (участь у дискусіях, відповіді на питання викладача) – 8 балів.
 2. Поточний контроль (4 тести по 10 балів кожний) - 40 балів.
 3. Виконання завдань на практичних заняттях - 12 балів.
 4. Виконання розрахункового завдання - 10 балів.
- Залік: усна відповідь на 2 запитання з теорії + розв'язання практичної задачі.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри
Олександр ПЕРМЯКОВ

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Ірина ТИНЬЯНОВА