



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ГНУЧКОГО Й АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА

Шифр та назва спеціальності
131 – Прикладна механіка

Інститут
ННІ Механічної інженерії та транспорту

Освітня програма
Прикладна механіка

Кафедра
Технологія машинобудування та металорізальні
верстати (146)

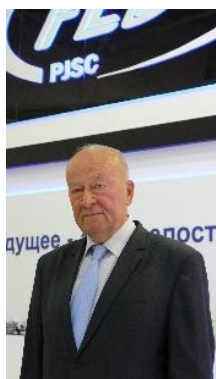
Рівень освіти
Магістр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова) підготовка, вибіркова

Семестр
3

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Фадєєв Валерій Андрійович

fadeev@fed.com.ua

д.т.н., професор, професор кафедри технології машинобудування та металорізальних верстатів

Досвід роботи понад 33 роки. Автор понад 130 наукових та навчально-методичних праць.

Провідний лектор з дисциплін: «Технологічні проблеми гнучкого й автоматизованого виробництва», «Теорія технічних систем», «Спеціальні енергоефективні технології», «Технологічні основи формування точності й якості поверхонь деталей машин», «Вступ до фаху. Ознайомча практика», «Високі технології в машинобудуванні».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння теоретичними основами сучасних підходів організації на підприємствах машинобудування гнучких виробничих систем (ГВС). Студенти вивчають основні питання, пов'язані з призначенням, класифікацією, розрахунком і створенням ГВС та її компонентів із використанням технологічного обладнання, цифрових технологій відповідно до концепції Industry 4.0

Мета та цілі дисципліни

Виробити у студента теоретичні уявлення та практичні навички щодо аналізу об'єкта гнучкого виробництва, типових компоновок механічної обробки, конструкцій і методів розрахунків різних елементів ГАВ з урахуванням технологій Industry 4.0.

Формат занять

Лекції, практичні роботи, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації та ін..
Підсумковий контроль - екзамен.

Компетентності

- ЗК1. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК2. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК4. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК5. Здатність розробляти та управляти проектами.
- ЗК6. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК7. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК9. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК10. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- ЗК11. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ФК1. Спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування.
- ФК2. Здатність критичного аналізу та прогнозування параметрів працездатності нових та існуючих механічних конструкцій, машин, матеріалів і виробничих процесів машинобудування на основі знання та використання сучасних аналітичних та/або комп'ютеризованих методів і методик.
- ФК3. Застосування відповідних методів і ресурсів сучасної інженерії на основі інформаційних технологій для вирішення широкого кола інженерних задач із застосуванням новітніх підходів, методів прогнозування з усвідомленням інваріантності розв'язків.
- ФК4. Здатність критичного осмислення проблем у навчанні, професійній і дослідницькій діяльності на рівні новітніх досягнень інженерних наук та на межі предметних галузей.
- ФК5. Здатність поставити задачу і визначити шляхи вирішення проблеми засобами прикладної механіки та суміжних предметних галузей, знання методів пошуку оптимального рішення за умов неповної інформації та суперечливих вимог.
- ФК7. Здатність описати, класифікувати та змодельовати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.
- ФК8. Здатність генерувати нові ідеї та уміння обґрунтування нових інноваційних проектів та просування їх на ринку.
- ФК9. Здатність до самостійної роботи і ефективного функціонування в якості керівника групи чи структурного підрозділу при виконанні виробничих завдань, комплексних проектів, наукових досліджень. Відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди.
- ФК10. Здатність зрозумілого і недвозначного донесення власних висновків, знань та пояснень до фахівців і нефахівців, зокрема і в процесі викладацької діяльності. Здатність зрозуміти роботу інших, давати і отримувати чіткі інструкції.
- ФК11. Здатність планувати і виконувати експериментальні дослідження, обробляти результати експерименту на основі використання сучасних інформаційних технологій та мікропроцесорної техніки, інтерпретувати результати натурних або модельних експериментів.

Результати навчання

- РН1. Показати знання методології, методів і методики розробки і постановки на виробництво нового виду продукції, зокрема на етапах виконання дослідно-конструкторських робіт та/або розробки технологічного забезпечення процесу її виготовлення.
- РН2. Показати знання принципів побудови і функціонування систем автоматизації технологічних досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні.

РН3. Продемонструвати вміння виконувати моделювання, статичний та динамічний аналізи конструкцій, механізмів, матеріалів та процесів на стадії проектування з використанням сучасних комп'ютерних систем.

РН4. Показати теоретичні знання і практичні навички використання сучасних методів пошуку оптимальних параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного, імітаційного та комп'ютерного моделювання, зокрема і за умов неповної та суперечливої інформації.

РН5. Показати здатність до самостійного вирішення поставлених задач інноваційного характеру (кваліфікаційна робота, курсове проектування), уміння аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення, зокрема і публічно.

РН6. Уміння обґрунтування та оцінювання інноваційних проектів, знання методик просування їх на ринку, вміння виконувати економетричну та наукометричну оцінки.

РН9. Продемонструвати знання та розуміння основ організації виробничого процесу.

Обсяг дисципліни

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

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Комп'ютерні технології в машинобудуванні», «Автоматизоване металорізальне устаткування та робототехнічні системи у машинобудуванні», «Технологія автоматизованого машинобудівного виробництва», «Роботизовані системи і комплекси», «Автоматизація виробництва», «Гнучкі інтегровані системи робототехніки».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Методи навчання:

- навчальний проект, що концептуально полягає у «навчання через діяльність» застосовується в основному на практичних роботах (рідше на лекціях). Застосування методу передбачає надання студентам достатньо широкого набору проектів для реалізації можливості реального вибору. Слід зазначити, що проекти можуть бути як індивідуальними, такі колективними. Останні, крім іншого, сприяють освоєнню студентом колективних методів роботи. Для оволодіння проектним способом роботи студенту надаються інструкції щодо роботи над проектом (методичні вказівки). Кожен навчальний проект передбачає отримання кінцевого результату із використанням підручного матеріалу за темою роботи, результати отримання якого і стають посиланням на отримання кінцевого оцінювання. Колективне обговорення складних моментів при вирішенні поставленої задачі, формує терена колективної роботи та є позитивним досвідом, як для студента, так і для викладача.

- Метод проектів орієнтується головним чином на освоєння прийомів роботи із ГВС. Обов'язковим компонентом процесу навчання є контроль, або перевірка результатів навчання. Суть перевірки результатів навчання полягає у виявленні рівня засвоєння знань студентами, який повинен відповідати освітньому стандарту з навчальної дисципліни.

- Пояснювально-ілюстраційний метод, що передбачає використання наглядного лекційного матеріалу у вигляді таблиць, плакатів, презентацій виконаних у середовищі MS PowerPoint.

- Репродуктивний метод, що застосовується при виконанні практичних робіт та вирішенні типових завдань.

- Метод стимулювання та мотивації навчання є застосовним при спонуканні студентів до самостійного опрацювання матеріалів дисципліни (можливість отримання мотиваційних додаткових балів за активну роботу на заняттях, при підготовці доповідей або завчасному виконанні розрахункового завдання).

- Методи контролю та самоконтролю, що передбачають перевірку поточних знань миттєвими опитуваннями чи короткочасними тестами на початку заняття, а також планованими модульними контролюями.

Освоєння дисципліни передбачає постійний контакт викладача та студента через бесіду, лекцію, розповідь, покази, демонстрації, ЛЗ, самостійну роботу, узагальнення та класифікацію отриманої інформації та ін.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

- Тема 1. Класифікація ГВС
- Тема 2. Область застосування ГВС.
- Тема 3. Структура ГВС.
- Тема 4. Устаткування ГВС. Основні напрямки ГВМ.
- Тема 5. Вимоги до деталей для зборки в умовах ГВС.
- Тема 6. Автоматизоване управління технологічною підготовкою виробництва.
- Тема 7. Роботи (маніпулятори).
- Тема 8. Автоматизовані транспортні засоби.
- Тема 9. Автоматизовані склади.
- Тема 10. Автоматизовані системи контролю технологічних процесів, якості продукції.
- Тема 11. Автоматизовані системи контролю та управління підприємством.
- Тема 12. Системи автоматизованого проектування.
- Тема 13. Послідовність виконання проекту ГВС.
- Тема 14. Проектування транспортно-складських систем.
- Тема 15. Проектування автоматизованої системи контролю.

Теми практичних занять

Теми лабораторних робіт

- Тема 1. Досягнення вбудовуваності, сполученості і надійності функціонування всіх компонентів ГАВ.
- Тема 2. Створення програмованої технології основних і допоміжних процесів
- Тема 3. Тиражованість програм управління і швидке переналагодження компонентів ГАВ
- Тема 4. Організаційно-технологічне проектування гнучкої автоматизованої ділянки механічної обробки
- Тема 5. Моделювання процесів розвитку і конструкції гнучких автоматизованих систем
- Тема 6. Технічне проектування на основі САПР

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального домашнього завдання зрозум'язання типових задач з проектування ГВС та його частин/процесів. Студентам запропоновано перелік тем, відповідно до об'єкту вивчення дисципліни, для підготовки ілюстрованих доповідей: Гнучкі виробничі модулі; Гнучкі виробничі системи, промислові роботи, роботизовані комплекси; Гнучкі автоматичні лінії; Алгебраїчні моделі гнучких виробничих систем; Технологічне обладнання ГВС; Модульне обладнання для ГВС механообробки; Устаткування та інші компоненти гнучких виробничих систем; Верстатне обладнання для автоматизованих виробництв. Доповідь (3-5 хв.) передбачає створення передумов для активізації дискусії (<5 хв.) в студентському колективі щодо колективного встановлення єдності в освітленому питанні.

Література та навчальні матеріали

«Основна література»

1. Костюк Г.И., Романов М.С., Баранов О.О., Фадеев В.А. Гибкие автоматизированные цехи механической обработки, часть 1: Учебное пособие /Г.И. Костюк, М.С. Романов, О.О. Баранов, В.А. Фадеев – Харьков: НАУ «ХАИ», 2011. – 104 с.
2. Костюк Г.И., Фадеев В.А., Широкий Ю.В. Интегрированное производство и современные технологическиесистемы: Учебное пособие /Г.И. Костюк, В.А. Фадеев, Ю.В. Широкий – Харьков: НАУ «ХАИ», 2011. – 232 с.

3. 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.

4. Пуховський Є.С., Малафєєв Ю.М. Проектування гнучких виробничих системмашинобудування /Навч. посібник. Частина I – К.: НТУУ «КПІ», 2017. – 286 с. – Бібліогр.:с. 277.

«Додаткова література»

1. Невлюдов І.Ш., Андрусевич А.О., Євсєєв В.В., Мілютіна С.С. Основи САПР:технічна підготовка виробництва: Навчальний посібник / І.Ш. Невлюдов, А.О. Андрусевич, В.В. Євсєєв, С.С. Мілютіна - Київ: НАУ, 2014. - 360 с.

2. Грабченко А.І., Везуб М.В., Внуков Ю.М., Мельничук П.П., Виговський Г.М. Робочі процеси високих технологій у машинобудуванні: Підручник /А.І. Грабченко, М.В. Везуб, Ю.М. Внуков, П.П. Мельничук, Г.М. Виговський - Житомир: ЖДТУ, 2011. -507 с.

3. Матеріали фірм "Advantech", "RockwellAutomation", "ABBAutomation", " BoschAutomation", " Micro-Epsilon", " Euresys", "HART CommunicationFoundation", " Yokogawa", " Pepperl&Fuchs", " Beckhoff", "ICT GmbH" та ін..

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).
Поточне оцінювання: 3 тести (12%, 10% та 10%) та індивідуальне розрахункове завдання (10%), активна позиція при обговоренні питань на лекційних та практичних заняттях (5%), успішне виконання практичних робіт (10%), підготовка індивідуальної ілюстрованої доповіді за заданою темою (3%).
Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання практичної задачі) та усна бесіда.

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

Завідувач кафедри
Олександр ПЕРМЯКОВ

Гарант ОП
Олександр ШЕЛКОВИЙ