



Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни

Виконуючі механізми та кінематика верстатів



Шифр та назва спеціальності

131 - Прикладна механіка

Освітня програма

Прикладна механіка

Рівень освіти

Бакалавр

Семестр

1

Інститут

ІНІ Механічної інженерії та транспорту

Кафедра

Технологія машинобудування та металорізальні верстати (146)

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Мова викладання

Українська, англійська

Викладачі, розробники



Рузметов Андрій Русланович

Andrii.Ruzmetov@khpі.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри «Технологія машинобудування та металорізальні верстати» НТУ ХПІ.

Досвід роботи – понад 18 років. Автор більш ніж 30 наукових та навчально-методичних праць. Лектор з дисциплін: «Автоматизація виробничих процесів», «Технологічні процеси складання виробів машинобудування», «Виконуючі механізми та кінематика верстатів», «Програмування обробки на верстатах з ЧПК», «Системи автоматизованої підготовки управляючих програм», «Прогресивні методи обробки матеріалів»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс дисципліни "Виконуючі механізми та кінематика верстатів" спрямований на ознайомлення з основними типами виконуючих механізмів, кінематикою верстатів, синтезу кінематичних структур та основними компоновальними схемами верстатного обладнання в залежності виду обробки, масогабаритних характеристик обробки і серійності виробництва. В результаті засвоєння дисципліни студент повинен знати типові виконуючі механізми приводів верстатів, методи проектування кінематичної структури, способи налаштування типових кінематик верстатів, методи техніко-економічного оцінювання і основні види компоновань верстатних систем. Повинен вміти: обґрунтовано визначати більш раціональні і доцільні кінематичні структури, типи приводних механізмів та компоновальні схеми верстатного обладнання в залежності від виду обробки, геометрії оброблюваних поверхонь, масогабаритних характеристик об'єктів обробки і серійності виробництва

Мета та цілі дисципліни

Придбання студентами системи знань, яка дозволить обґрунтовано визначати тип верстата, необхідні механізми формоутворення та кінематичні структури в залежності від геометрії оброблюваних поверхонь, виконувати кінематичне настроювання верстатів, демонструвати знання типових механізмів приводів.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК03. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
ЗК04. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
ФК01. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.
ФК2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.
ФК03. Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів.
ФК8. Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проєкційних креслень та тривимірних геометричних моделей.
ФК9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

Результати навчання

РН1) вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи;
РН4) оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження;
РН6) створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин;
РН13) оцінювати техніко-економічну ефективність виробництва;
РН16) вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною та іноземною мовою, включаючи знання спеціальної термінології та навички міжособистісного спілкування;

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (3 кредити ECTS): лекції – 16 год., лабораторні роботи – 16 год, самостійна робота - 58 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Вища математика", "Теоретична механіка", "Основи теорії різання матеріалів та різучий інструмент".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться в інтерактивній формі з використанням мультимедійних технологій. На лабораторних заняттях акцентується увага на самостійному вирішенні індивідуальних завдань,

застосуванні відеоматеріалів щодо процесів роботи механізмів, та верстатних систем. Лабораторні роботи можливо виконувати із використанням власних технічних засобів або в лабораторії кафедри за індивідуальним завданням для кожного студенту. Навчальні матеріали доступні студентам через корпоративний диск викладача, а також через репозиторій бібліотеки.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Металорізальні верстати – основний тип технологічного обладнання машинобудування

Верстат як засіб механізації.

Верстат як технологічна система.

Історія розвитку металорізальних верстатів.

Загальна будова металорізальних верстатів.

Тема 2. Класифікація металорізальних верстатів

Преваги та принципи класифікації верстатів.

Приклад галузевого класифікатора металорізальних верстатів.

Типовий простір ознак класифікації верстатів.

Умовні позначення серійних металорізальних верстатів.

Приклади позначення металорізальних верстатів.

Західна модель класифікації металорізальних верстатів.

Ідентифікація верстатів як об'єктів оцінки.

Тема 3. Техніко-економічні показники верстатів

Ефективність.

Продуктивність.

Надійність.

Гнучкість.

Точність.

Підходи до оцінки основного обладнання.

Тема 4. Кінематика формоутворення поверхонь деталей

Металорізальний верстат як об'єднання кінематичної та несучої систем

Кінематичне подання формоутворення поверхні

Геометричні моделі формування поверхонь

Формалізація позначень систем формотворних рухів

Методи утворення продукуючих ліній

Тема 5. Технологічні методи відтворення поверхонь

Формоутворення – як процес узгодження відносних рухів заготовки та інструменту

Класифікація виконавчих рухів

Класифікація параметрів рухів у верстатах

Регульованість параметрів виконавчих рухів

Види відтворення основних рухів формоутворення на верстатах.

Тема 6. Структура механізмів виконавчого руху

Поняття про кінематичну групу

Внутрішні і зовнішні кінематичні зв'язки

Приклади синтезу та аналізу кінематичних груп.

Утворення простою кінематичною групою складних рухів

Класифікація груп формоутворення.

Аналіз кінематичної структури верстата.

Тема 7. Організація кінематичної структури верстата.

Аналіз кінематичної структури верстата

Кінематика верстата як об'єднання кінематичних груп

Способи з'єднання кінематичних груп

Кінематичне налаштування верстатів

Основні типи кінематичних схем та компоновань верстатів

Тема 8. Кінематика електричного керування

Заміна механічного зв'язку електричним валом

Система відслідковуючої синхронізації рухів

Системи стабілізації швидкості різання
Системи електро - цифрової підтримки кінематичної жорсткості
Загальна будова системи управління верстатом з ЧПК

Теми практичних занять

Даний курс не передбачає практичних занять

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Механізми обертального руху з гнучким та фрикційним зв'язком
Тема 2. Механізми обертального руху з жорстким зв'язком та хвильові передачі
Тема 3. Конструкції та характеристики механічних приводів прямолінійного руху
Тема 4. Гідравлічні та електричні механізми прямолінійного руху, механізми переривчастої дії
Тема 5. Типові механізми металорізальних верстатів
Тема 6. Розгляд методів відтворення поверхонь на металорізальних верстатах
Тема 7. Аналіз кінематичної структури верстата
Тема 8. Системи керування механізмами верстатів

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання з аналізу кінематичної структури верстата. Лабораторні заняття також потребують виконання індивідуальних завдань у вигляді тестів за темою лабораторної або окремого завдання з аналізу кінематичної структури. Всі результати відповідей, звітів оформлюються у письмовій формі. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, web-ресурси) для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Яковенко І. Е., Пермьков О. А., Фесенко А. В. Технологічні основи машинобудування: навчальний посібник для студентів спеціальностей 131-Прикладна механіка, 133 -Галузеве машинобудування /І. Е. Яковенко, О. А. Пермьков, А. В. Фесенко - Харків: НТУ «ХПІ», 2022. - 421с.
2. О.В. Шевченко, А.Ю. Беляєва Металорізальні верстати. Кінематичний аналіз. Практикум до виконання практичних та лабораторних робіт [Електронний ресурс]: Навч. посібник для студ. спеціальностей 131 «Прикладна механіка» та 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізації «Металорізальні верстати та системи» – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 86 с.
3. Ткаченко А. М. Металорізальні верстати та автоматичні лінії: практичні роботи / А.М.Ткаченко. – ЛФХДАДК, 2018. – 52 с.
4. Методичні вказівки до лабораторної роботи «Складання кінематичної схеми верстата» з курсу «Обладнання та транспорт механообробних цехів» для студентів спеціальності 6.050502-02В «Технологія машинобудування» / уклад. Кропальов О.О., Іванова М.С. – Х.: НТУ «ХПІ», 2013, - 16 с
5. Металорізальні_верстати [електронний ресурс]. – URL: https://stud.com.ua/173444/tehnika/metalorizalni_verstati

Додаткова література

1. Равська Н. С., Мельничук П. П., Мамлюк О. В., Ніколаєнко Т. П., Охріменко О. А. Основи формоутворення поверхонь при механічній обробці: Навчальний посібник для студентів механічних спеціальностей вищих навчальних закладів. — Київ, 2013. — 215 с.
2. Верстати з числовим програмним керуванням та верстатні комплекси. Методичні вказівки до лекцій для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». / Укл.: Кальченко В.В., Пасов Г.В., Следнікова О.С. – Чернігів: ЧНТУ, 2017. – 48 с.
3. Кропальов О.О. Кінематичні основи металорізальних верстатів: Навч. посібник. – К.: ІСДО, 1995р. - 116с.
4. Швець С.В. Основи формоутворення поверхонь різанням: навч. посіб. / С.В.Швець. – Суми: Сумський державний університет, 2011. –127 с.

5. Шульга, А.А. Автоматизований електропривод металорізальних верстатів: навчальний посібник: для студентів спеціальності «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод» / А. А. Шульга, І. І. Полупан, А.А. Ткаченко. - Краматорськ: ДДМА 2010. - 124 с. |

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: 2 онлайн тести (по 20%) та розрахункове завдання (20%)
Залік: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання практичної задачі) та усна доповідь.

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
Андрій РУЗМЕТОВ