Циклова комісія автомобільного транспорту та машинобудування

Назва навчальної дисципліни	***Технології CNC***
Мова викладання	Українська
Курс та семестр вивчення	4 курс 8-й семестр 133 Галузеве машинобудування
Викладач (викладачі)	ПЕТРИК Дмитро Костянтинович Викладач спец. дисциплін
Контакти викладача (викладачів)	Тел.: 380939774024 ел. пошта: petrikdimaua@gmail.com
Сторінка курсу в Moodle	https://eln.stu.cn.ua/course/view.php?id=9481

1 Анотація курсу.

Коли на заводі кажуть, що деталь "пройшла на CNC", мають на увазі, що верстат сам, без рук оператора, провів різець чи фрезу по потрібній траєкторії, тримаючи задану швидкість і глибину різання, бо заздалегідь отримав програму, записану числами. Саме в цьому суть числового програмного керування — рухом виконавчих органів обладнання керує не людина в реальному часі, а програма, яка описує цей рух через координати, швидкості та команди, зрозумілі пристрою керування. Ідея замінити руки верстатника числами народилася не одразу, а з цілком практичної проблеми.

Ручна обробка деталі впирається в межі, які диктує сама людина, — втому, тремтіння руки, різницю в досвіді між змінами, неможливість повторити той самий рух двічі абсолютно однаково. Програма ж виконує один і той самий закладений алгоритм щоразу без відхилень, і саме на цьому тримається все, заради чого CNC впроваджували на виробництві:

– деталь можна виготовити з точністю до сотих часток міліметра, і ця точність не залежить від того, хто саме запустив цикл обробки;

– одну й ту саму програму можна запустити тисячу разів поспіль, і тисячна деталь вийде такою ж, як перша;

– складну просторову форму, яку неможливо обробити вручну взагалі, стає можливо прорахувати числами і передати верстату.

Дисципліна «Технології CNC» складається з трьох модулів, які в логічній послідовності сформують у студентів базові знання та практичні навички у сфері автоматизованого керування сучасним металообробним та деревообробним обладнанням.

Дисципліна відноситься до освітніх компонентів, що формують спеціальні компетентності і вивчається на завершальному етапі навчання студентів. Форма підсумкового контролю – екзамен.

Мета та цілі курсу.

Метою викладання навчальної дисципліни «Технології CNC» є надання студентам знань та практичних навичок у сфері автоматизованого керування сучасним металообробним та деревообробним обладнанням. Курс спрямований на освоєння принципів програмування, налаштування та експлуатації верстатів з CNC (ЧПУ) для ефективного вирішення виробничих завдань.

Завдання:

– Засвоєння конструкції верстатів із ЧПК (фрезерні, токарні, лазерні, 3D-принтери тощо).

– Розуміння роботи систем керування, приводів та основних вузлів.

– Вивчення спеціалізованих мов керування та стандартних кодів (наприклад, G-код та M-код).

– Навички ручного складання керуючих програм за кресленнями деталей.

– Використання сучасних систем автоматизованого проєктування та виробництва (CAD/CAM-систем) для генерації програм.

– Вибір оптимальних режимів різання, інструментів та оснащення для обробки різних матеріалів.

– Розрахунок та оптимізація технологічних процесів.

– Налаштування верстата, прив'язка інструмента і заготовки.

– Безпечна експлуатація обладнання та діагностика можливих зясувань у процесі обробки.

Загальні компетентності.

Інформаційно-цифрова компетентність: Здатність особи вирішувати типові спеціалізовані задачі в галузі машинобудування або у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів відповідних наук та може характеризуватися певною невизначеністю умов; відповідальність за результати своєї діяльності; здійснення контролю інших осіб у визначених ситуаціях.

Здатність реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

Фахові компетентності. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об’єктів та процесів, що ґрунтується на базових знаннях та розумінні основних механічних теорій та практик, а також суміжних наук.

2 Результати навчання.

Під час вивчення дисципліни здобувачі фахової передвищої освіти мають досягти або вдосконалити наступні програмові результати навчання, передбачені освітньо-професійною програмою:

РН4. Використовувати стандартні методики та державні стандарти під час проєктування деталей і вузлів технологічного устаткування та пристосувань.

РН7. Володіти методами конструювання та розрахунку типових вузлів та механізмів технічних об’єктів галузевого машинобудування, виконувати конструкторські розрахунки окремих елементів вузлів та машин (розрахунки на

міцність, жорсткість, стійкість, витривалість), пропонувати зміни в конструкторську та технологічну документацію.

РН9. Організовувати підготовку виробництва, експлуатацію машин та механізмів, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу.

РН12. Володіти термінологією галузевого машинобудування, спілкуватись в професійному середовищі державною та іноземною мовами.

РН13. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та комунікаційні технології на всіх етапах життєвого циклу технічних об'єктів галузевого машинобудування.

3 Обсяг курсу.

Вид заняття	**Загальна кількість годин**
Лекції	35
Практичні	10
Лабораторні	-
Самостійна роботи	45
Індивідуальне науково-дослідне завдання (курсовий проєкт)	-
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів	3

4 Пререквізити (для обов'язкових дисциплін).

Вивчення дисципліни базується на знаннях, отриманих студентами з таких дисциплін: «Технологія конструкційних матеріалів», «Взаємозамінність, стандартизація та технічне вимірювання», «Креслення», «Технологічні основи програмування верстатів з ЧПК», «Технологія машинобудування», «Технологічне обладнання з ЧПК», «Охорона праці», які повинні продемонструвати уміння, знання та розуміння в: основах техніки і механіки; загальній будові і конструкції машинобудівного обладнання, їх вузлів, механізмів і деталей; основ нарисної геометрії, методів виконання креслярсько-конструкторських робіт і конструювання пристроїв, знання характеристик матеріалів, які використовуються при виготовленні і відновленні деталей, в сконструйованих пристроях та їх властивостей; основах стандартизації та технічних вимірюваннях.

5 Система оцінювання та вимоги.

Загальна система оцінювання курсу	Оцінювання навчальних досягнень здобувачів фахової перед вищої освіти здійснюється за 4-бальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Підсумковий контроль: екзамен.
Лабораторні заняття	Перевірка звітів, тестування в MOODLE

Поточний контроль	Контрольні роботи за змістовими модулями (тестування в MOODLE)
Самостійна робота	Перевірка конспекту, окремі запитання контрольних робіт за змістовими модулями
Екзамен	Екзамен проводиться наприкінці 8-го семестру за результатами поточного контролю за змістовими модулями
Умови допуску до екзамену	Наявність позитивно оцінених практичних робіт, захищеного курсового проекту.

6 Політики курсу.

Політика щодо академічної доброчесності: списування під час виконання завдань практичної роботи, конспектів з самостійного опрацювання окремих тем, завдань письмового екзамену, несамостійна робота або плагіат при виконанні індивідуальних завдань.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Кодексу академічної доброчесності Відокремленого структурного підрозділу «Фаховий коледж транспорту та комп'ютерних технологій Національного університету «Чернігівська політехніка» та Методичних рекомендацій для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності.

Правила перезарахування кредитів у випадку мобільності, правила перескладання або відпрацювання пропущених занять тощо: відбувається згідно з Положення про внутрішню систему забезпечення якості освіти у Відокремленому структурному підрозділу «Фаховий коледж транспорту та комп'ютерних технологій Національного університету «Чернігівська політехніка»

Політика щодо дедлайнів та перескладання: роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до -50% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності).

Перескладання тесту відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо відвідування: відвідування занять є обов'язковим компонентом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування) може відбуватись в он-лайн формі за погодженням.

7 Рекомендована література.

Базова

1. Верстати та обладнання з ЧПК. Курс лекцій. Частина 1. Програмування та експлуатація промислових роботів : навч. посіб. / уклад.: В. В. Медведєв, Ю. В. Лашина, С. П. Сапон. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2026. 144 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstreams/22ee8406-1700-43eb-8796-84f94f09fffa/download

2. Системи автоматизованого програмування верстатів з ЧПК : навч. посіб. / С. Л. Міранцов, В. І. Тулупов, С. Г. Онищук та ін. Краматорськ : ДДМА, 2012. 151 с.

3. Програмування оброблення на верстатах з ЧПК і налагодження їх : підручник / В. П. Щербаков, В. П. Головінов, Е. С. Кузнецов та ін. ; за ред. В. П. Щербакова. Київ : Вища школа, 1997. 341 с.

Допоміжна

1. Технологічне обладнання з ЧПК: механізми і оснащення : навч. посіб. / Ю. М. Кузнєцов та ін. Київ : Точка, 2014. 499 с.

2. Технологія обробки на верстатах з ЧПК : навч. посіб. / Б. М. Гевко та ін. Тернопіль : Крок, 2014. 131 с.

Електронні ресурси

1. Сторінка дисципліни Технології CNC в системі дистанційного навчання Moodle: https://eln.stu.cn.ua/course/view.php?id=9481

2. Autodesk Fusion Help : офіційна документація. URL: https://help.autodesk.com/view/fusion360/ENU/

3. CAMotics : open-source simulation software for 3-axis CNC machining. URL: https://camotics.org

4. LinuxCNC. G-Code Quick Reference. URL: https://linuxcnc.org/docs/html/gcode.html