



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Основи технології виробництва деталей

Шифр та назва спеціальності
131 – Прикладна механіка

Інститут
ННІ Механічної інженерії і транспорту

Освітня програма
Прикладна механіка

Кафедра
Інтегрованих технологій машинобудування
ім. М. Ф. Семка (147)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Профільна. Вибіркова

Семестр
8

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Мироненко Олександр Леонідович

mironenkoalexander2020@gmail.com

Кандидат технічних наук, доцент кафедри інтегрованих технологій машинобудування ім. М. Ф. Семка НТУ «ХП»

Автор та співавтор понад 60 наукових та навчально-методичних публікацій.

Основні курси: «Теорія проектування інструментів і CAD систем», «Основи технології виробництва деталей», «Проектування інструментальних цехів і дільниць», «Механоскладальні дільниці та цехи».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна «Основи технології виробництва деталей» ознайомлює студентів з принципами технологічної підготовки виготовлення продукції в умовах серійного виробництва із застосуванням CAD/CAM систем. Напрямам що підвищують рівень автоматизації технологічної діяльності та підготовки документації. Сучасним методам формоутворення складних зовнішніх і внутрішніх поверхонь деталей. Шляхам створення "безпаперової" технології.

Мета та цілі дисципліни

Оволодіння теоретичними знаннями і практичними навичками щодо розробки та проектування технологічної підготовки виробництва для різних способів формоутворення, річних програм випуску і сфер експлуатації. Вмити вирішувати широкий спектр технологічних завдань, формувати комплекти технологічної документації, володіти навичками роботи з передовими CAD/CAM системами з можливістю розширювати їх функціонал. Підвищувати рівень автоматизації за рахунок передачі даних в електронному вигляді та застосування широкого спектру програм для цифрових технологій.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, індивідуальне розрахункове завдання, консультації. Підсумковий контроль – іспит

Компетентності

ЗК1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.

ЗК2. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК3. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

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).

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК1. Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування.

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.

ФК6. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, інформаційні технології та прикладне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних і наукових завдань з прикладної механіки.

ФК8. Здатність генерувати нові ідеї та вміння 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.

Результати навчання

РН3 Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні.

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

РН8 Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах.

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

РН10 Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.

РН13 Продемонструвати вміння обґрунтування та оцінювання проектів, знання методик просування їх на ринку, вміння виконувати економетричну та науковометричну оцінки.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредита ECTS): лекції – 30 год., лабораторні роботи – 20 год., самостійна робота – 70 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Обробка матеріалів різанням», «Металорізальні верстати», «Ріжучий інструмент», «Програмування верстатів з ЧПК», «Програмування РТК».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

1. Навчання з теоретичних основ курсу проходить у формі «лекція – візуалізація» з використанням мультимедійних технологій, з визначенням основних питань та кінцевих висновків з кожної теми лекційного матеріалу.
2. Навчання практичним основам курсу проходить у формі індивідуальної роботи або роботи невеликими групами з використанням комп'ютерної техніки.
3. Самостійна робота студентів проходить у віртуальному середовищі (методичне забезпечення самостійної роботи, у тому числі науково-методичні розробки з електронного фонду репозиторію НТУ «ХПІ»), що дозволяє студентам опрацьовувати як теоретичні, так і практичні питання курсу і виконувати самоконтроль освоєння дисципліни.
4. Контроль якості знань студентів передбачає два модульних контролю у тестовому варіанті, поточне атестування в інтерактивній формі.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Використання дерева побудови CAD моделі на технологічному етапі виробництва.

Використання бази фізичних характеристик матеріалу деталі. Аналіз створення параметричних моделей деталі і заготовки. Аналіз масо-центрувальних характеристик деталі і заготовки. Попередній розрахунок деталі на технологічність.

Тема 2. Вибір та обґрунтування способу отримання заготовки.

Аналіз існуючих способів отримання заготовок. Створення матриці впливу факторів. Призначення способу отримання заготовки.

Тема 3. Розробка технологічного маршруту обробки деталі.

Використання операцій побудови моделі, при визначенні формотворчих рухів. Аналіз оброблюваних поверхонь. Етапи проектування технологічного процесу. Проектування технологічного процесу.

Тема 4. Вибір і обґрунтування схеми базування деталі по операціях.

Принцип єдності конструкторських, технологічних і вимірювальних баз. Чорнові і чистові бази. Типові схеми базування деталей для різних способів формоутворення. Формули базування. Призначення теоретичних схем базування по операціях.

Тема 5. Розрахунок припусків на обробку за операціями.

Тема 6. Інструментальне забезпечення технологічних операцій.

Обґрунтування вибору між спеціальним і стандартним інструментом на технологічній операції. Використання геометричних параметрів ескізів моделі, як профілів інструментів в нормальному перетині.

Тема 7. Призначення оснастки на технологічних операціях.

Тема 8. Вибір металорізального обладнання.

Тема 9. Створення та налагодження документа «Виробництво, ЧПУ-збірка».

Створення і використання шаблону документа. Створення збірки: довідкова модель деталі і заготовка.

Тема 10. Призначення і настройка робочого центру на операції.

Визначення необхідної кількості осей для обробки на операції. Детальне налаштування параметрів операції. Призначення і розміщення пристосування.

Тема 11. Застосування інструментів на операції.

Вибір типу інструменту і його геометричних параметрів. Призначення режимів обробки.

Тема 12. Створення імітаційної моделі зняття припуску на операції.

Призначення відносної системи координат, схеми різання, траєкторії руху інструменту і безпечної зони.

Тема 13. Підготовка CL-коду для обробки деталі з застосуванням ЧПК.

Тема 14. Підготовка G-коду із застосуванням постпроцесора для обладнання, що застосовується.

Тема 15. Підготовка технологічної документації.

Автоматизована підготовка операційних маршрутних карт. Автоматизована підготовка операційних ескізів. Автоматизована підготовка операційних карт. Автоматизована підготовка карт налагоджень.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Аналіз дерева побудови моделі за технологічним принципом.

Тема 2. Налаштування технологічних параметрів у моделі: бази, допуски, точність моделі та матеріал. Інформаційне забезпечення автоматизованого проектування.

Тема 3. Створення та первинне налаштування документу "Виробництво". Розміщення та базування моделі та створення заготовки.

Тема 4. Призначення обладнання за операціями.

Тема 5. Призначення оснащення та інструментального забезпечення операцій.

Тема 6. Призначення припусків на обробку та режимів різання на операціях.

Тема 7. Імітаційне моделювання зняття припусків на переходах та операціях.

Тема 8. Перевірка інтерференції рухомих поверхонь, зарізів і недорізів шару деталі, що обробляється.

Тема 9. Вибір постпроцесора для написання програми керування. Створення CL та G кодів для верстатів з цифровим програмним керуванням

Тема 10. Візуалізація цифрового коду та аналіз отриманих результатів.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання «Створення імітаційної моделі зняття припуску для токарної, фрезерної та свердлильної операцій». Результат виконання завдання оформлюється у письмовий та електронний звіт.

Для самостійного вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях, студентам рекомендуються додаткові наукові та навчально-методичні матеріали.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Горбатюк Є.О., Мазур М.П., Зенкін А.С., Каразей В.Д. Технологія машинобудування: Навчальний посібник - Львів: "Новий Світ - 2000", 2009, -358с.
2. Технологічні основи машинобудування [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка»; 133 «Галузеве машинобудування» / Ю. М. Малафеев ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. - Електронні текстові дані (1 файл: 6,71 Мбайт). - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. - 201 с.
3. Добрянський, Ю. М. Малафеев ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 13,4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 379 с.
4. Мазур М.П. Основи теорії різання матеріалів : підручник/ М.П. Мазур, Ю.М. Внуков, В.Л. Доброскок, В.О. Залога, Ю.К. Новосьолов, Ф.Я. Якубов ; під заг. ред. М.П. Мазура. – 2-е вид. перероб. і доп. – Львів : Новий світ-2000, 2011. – 422 с.
5. Імітаційне моделювання в задачах машинобудівного виробництва: навч. пос. / заред. О. М. Шелкового. – Харків : НТУ «ХПІ», 2019. – 500 с.
6. Петраков, Ю. В. Технологічна оснастка. Лабораторно-комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 131 Прикладна механіка / Ю. В. Петраков ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,84 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 136 с.
7. Добрянський, С. С. Технологічні основи машинобудування [Електронний ресурс] : підручник для студентів спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / С. С.
8. Шагалова З.Ю. Конструювання різального інструменту / З.Ю. Шагалова, Н.Г. Сиротенко. -К.: Вища шк., 1970. - 268 с.
9. Доля В.М. Програмування управляючих програм: Конспект лекцій. - Харків: ХДПУ, 2002. -77с.

Додаткова література

1. Карпуть В.Є., Границя В.О. Ефективне використання верстатів з ЧПР у авіаційному агрегатобудуванні. - Харків: ДП ХМЗ "ФЕД". - 2009. -228с.
2. Кравченко Л.С. Розмірний аналіз при проектуванні, виготовленні й складанні: навч. посібник -Харків: НТУ "ХПІ", 2009. -356с.
3. Копей В.Б. Автоматизоване проектування різальних інструментів: навч. посіб. / В.Б. Копей, О.Р. Онисько, Л.О. Борушак, Л.Я. Роп'як. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. - 208 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (20%) та поточного оцінювання (80%).

Залік: письмове завдання (2 теоретичних запитання та практична задача) та усна доповідь.
Поточне оцінювання: 2 модульних онлайн тести (по 25%) та індивідуальне розрахункове завдання (30%).

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

14.08.2023

Завідувач кафедри
Олександр ШЕЛКОВИЙ

Гарант ОП
Олександр ШЕЛКОВИЙ