

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатівісних верстатах з ЧПК»



Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Спеціальність	G9 Прикладна механіка
Освітня програма	«Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва»
Кількість кредитів	8,5 кредитів ЄКТС (255 годин)
Тривалість викладання ..	1-й семестр (1;2 чверть)
лекції:	2 години
практичні заняття:	4 години
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в сайті ДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=904>

Кафедра, що викладає технологій машинобудування та матеріалознавства

Викладач:



Дербабa Віталій Анатолійович

Завідувач кафедри, к.т.н., доцент

Персональна сторінка

<https://tgm.nmu.org.ua/ua/derbaba-vitalii-anatolievich.php>

E-mail: derbaba.v.a@nmu.one

1. Анотація до курсу

Дисципліна «Комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатівісних верстатах з ЧПК» спрямована на формування у здобувачів вищої освіти розуміння методології складання оптимальних технологій автоматизованої механічної обробки деталей, наукових та інженерних досліджень, принципів оптимізації і проведення експериментальних та теоретичних досліджень при складанні керуючих програм для верстатів з ЧПК, а також підходів до аналізу та інтерпретації отриманих результатів. Дисципліна орієнтована на підготовку фахівців, здатних формулювати та розв'язувати інноваційні задачі у сфері моделювання тривимірних об'єктів машинобудівної галузі, обґрунтовувати технічні рішення та реалізовувати інженерні дослідження при розрахунку траєкторій руху різальних інструментів та режимних параметрів, з використанням сучасних теоретичних, експериментальних і чисельних методів засобами прикладних інженерних програм.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти компетентностей для уміння розраховувати оптимальну автоматизовану технологію виготовлення деталей на багатівісних токарно-фрезерних верстатах з числовим програмним керуванням, використовуючи сучасні ріжучі інструменти, оснащення, високоточні вимірювальні прилади та відповідні режими різання з довідників міжнародних стандартів.

Завдання курсу:

- формування теоретичних знань щодо методології наукових та інженерних досліджень у сфері моделювання виробів та програмування верстатів з ЧПК;
- набуття практичних навичок побудови оптимальних траєкторій руху різальних інструментів при розрахунку керуючих програм;
- здатність виконувати пошук довідкової інформації, користуючись міжнародними виданнями та довідникам стандарту ISO;
- набуття практичних навичок побудови та розрахунку ріжучих інструментів токарно-фрезерної групи та впровадження до спеціалізованих комп'ютерних програм;
- формування здатності планувати та реалізовувати інноваційні проекти у сфері машинобудівних технологій.

3. Результати навчання:

- вміти будувати системи автоматизації технологічних операцій, проводити проектно-конструкторські роботи, технологічну підготовку та інженерний аналіз у машинобудуванні;
- моделювати, проводити аналізи конструкцій і матеріалів деталей, матеріалів та процесів на стадії проектування з використанням сучасних комп'ютерних систем;
- керувати фрезерними багатівісними верстатами з числовим програмним управлінням за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм та моделювати траєкторії переміщення інструментів у просторі;
- керувати токарними багатівісними верстатами з числовим програмним керуванням за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм та моделювати стратегії використання різнотипних інструментів;
- застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань;
- застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні;
- використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання;

– виконувати раціональні розрахунки керуючих програм для високошвидкісних верстатів з програмним керуванням за умов використання CAD/CAM-систем.

4. Структура курсу

Види та тематика навчальних занять
ЛЕКЦІЇ
1. Основи моделювання промислових виробів в CAD-системах
2. Основи автоматизованої технології на виробництві. Спеціалізовані САМ системи ESPRIT CAM, AUTODESK
3. Імпорт/експорт ISO форматів 3D виробів до CAD-систем. Підготовка проєкту.
4. Зворотній інжиніринг. 3D-сканери. Робота з фасетними тілами
5. Поверхневе моделювання, каркасне моделювання, робота з сітками в системі AUTODESK
6. Аналіз та синтез об'єктів моделювання в машинобудівному виробництві. Вирішення недоліків в тривимірних об'єктах, що впливають на коректність і якість обробки в спеціальних інженерних системах.
7. Види математичних моделей. Вимоги, що пред'являються до математичних моделей
8. Імітаційно-статистичне моделювання в технології машинобудування із застосуванням пакету аналізу спеціалізованих програми
9. Методи структурної оптимізації технологічних процесів
10. Методи параметричної оптимізації технологічних процесів на основі застосування САМ-CAI систем
11. Сучасні системи ЧПК. Постпроцесування та оптимізація процесів механічної обробки в САМ системі. Програмування, контроль та тестування керуючих програм.
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ
1. Комп'ютерне моделювання тривимірних промислових виробів токарної групи в CAD-системах. Складання оптимальної технології автоматизованої обробки виробів засобами САМ-систем.
2. Комп'ютерне моделювання тривимірних промислових виробів фрезерної групи в CAD-системах. Складання оптимальної технології автоматизованої обробки виробів засобами САМ-систем.
3. Складання звітної, конструкторської та технологічної документації автоматизованого технологічного процесу обробки виробу засобами CAD/CAM систем
4. Комп'ютерне моделювання вимірювання та видачі оцінки відповідності форми деталі електронному еталону в спеціалізованій CAI-системі

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Технічні засоби навчання. Використовується комп'ютерне обладнання кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства.

Електронна версія комплексу навчально-методичного забезпечення дисципліни. Програмне забезпечення: Office 365, AUTODESK, ESPRIT (TNG)", SolidWorks;

Мультимедійне обладнання, дистанційна платформа MOODLE.
Верстати та системи числового програмного керування.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення студентів за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Сума балів за навчальні досягнення студента	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	відмінно
74–89	добре
60–73	задовільно
0–59	незадовільно

Загальні критерії досягнення результатів навчання відповідають описам 7-го кваліфікаційного рівня НРК.

6.2. Студенти можуть отримати підсумкову оцінку з дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
20	80	60	100

Поточний контроль результатів навчання з дисципліни здійснюється протягом семестру та включає оцінювання теоретичної і практичної підготовки здобувачів освіти.

Оцінювання теоретичної підготовки здійснюється шляхом проведення двох контрольних тестувань протягом семестру:

- перше тестування наприкінці першої чверті семестру;
- друге тестування наприкінці другої чверті семестру.

Кожне тестування містить 10 тестових завдань закритого типу з чотирма варіантами відповіді, з яких один є правильним, за кожну правильну відповідь нараховується 1 бал. Оцінювання здійснюється відповідно до кількості правильних відповідей.

Практична підготовка оцінюється за результатами виконання чотирьох практичних робіт, що виконуються протягом семестру. Кожне вірно виконане практичне завдання оцінюється в 20 балів. Максимальна кількість балів за практичну частину становить 80 балів.

При оцінюванні практичних робіт враховуються:

- правильність виконання завдання;
- повнота розв'язання;
- обґрунтованість отриманих результатів;
- дотримання вимог до оформлення;
- своєчасність подання роботи.

Зниження балів здійснюється у разі наявності помилок або неповного виконання практичного завдання.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи:

Підсумкові результати навчання складаються із результатів виконання комплексної контрольної роботи (ККР) під час іспиту на базі онлайн системи університету.

ККР спрямована на перевірку досягнення програмних результатів навчання, яка включає запитання з теоретичної та практичної частини курсу. Білет складається з 25 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей, одна правильна відповідь оцінюється в 4 бали. Максимальна кількість балів за виконання ККР становить 100 балів.

Підсумкова оцінка визначається відповідно до кількості набраних балів.

6.4. Бонуси

Здобувачі, які приймають участь в публікаціях тез конференцій, фахових статтях (вітчизняних або закордонних), розробці патентів на корисну модель (винахід) додатково можуть отримати до 5-ти балів в підсумкову оцінку за дисципліною.

Підсумкова кількість балів за дисципліною, разом з бонусами, не може перевищувати 100 балів.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність студентів є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". <http://surl.li/alvis>

У разі порушення студентом академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Студенти повинні мати активовану університетську пошту.

Обов'язком студента є перевірка один раз на тиждень (щонеділі) поштової скриньки на Офіс365 та відвідування команди у MS TEAMS.

Протягом тижнів самостійної роботи обов'язком студента є робота з дистанційним курсом «Інноваційні експериментальні і теоретичні дослідження в сфері прикладної механіки» (www.do.nmu.org.ua).

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту або до групи в MS TEAMS.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо студент не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для студентів денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, студентська

мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності студент має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

8. Рекомендовані джерела інформації

Основні джерела інформації

1. Ніколюк П.К. Моделювання систем: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти. Вінниця: ДонНУ, 2023. 228 с.
2. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення.
3. ДСТУ 2249:2021. Оброблення різанням. Терміни, визначення понять та позначки.
4. Воронцов, Б.С. (2018). Комп'ютерно-інтегрована система забезпечення формоутворення зубчастих коліс. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук – Національний авіаційний університет, Київ.
5. Імітаційне моделювання в задачах машинобудівного виробництва: навч. пос. / за ред. О. М. Шелкового. – Харків : НТУ «ХП», 2019. – 500 с. ISBN 978-617-05-0284-1.
6. Пашинський В.А. Статистичні методи в інженерних дослідженнях. Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти з інженерних спеціальностей. / В.А. Пашинський, М.В. Пашинський: – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 106 с.
7. Кветний Р.Н. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник / Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софіна О. Ю., Шушура О.М.; за заг. ред. Р.Н. Кветного. –Вінниця: ВНТУ, 2019. – 193 с.
8. Обод І.І., Заволодько Г.Е., Свид І.В. Математичне моделювання систем: навчальний посібник. / За редакцією І.І. Обода – Харків : НТУ «ХП», Друкарня МАДРИД, 2019. – 268 с.

Допоміжні джерела інформації

1. Voichyshen, O., Patsera, S., Derbaba, V., & Bohdanov, O. (2024). Virtual Device for Assessing the Geometric Parameters' Reliability Control for Mechanical Products Depending on the Tool Accuracy. In Design, Simulation, Manufacturing: The Innovation Exchange (pp. 409-421). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61797-3_35
2. Дербабa, В.А., Пацера, С.Т. & Григоренко, В.У. (2022). Особливості механічної обробки зносостійких чавунів. Збірник наукових праць НГУ. – Дніпро: Національний ТУ «Дніпровська політехніка», (71), 217-230. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/71.217>
3. V. Ruban, V., Derbaba, O., Bohdanov, & Y. Shcherbyna. (2023). OPTIMIZATION OF PRODUCT PROCESSING MODES IN MODELING AND PROGRAMMING OF MACHINING ON MACHINE TOOLS WITH PROGRAM CONTROL. Collection of Research Papers of the National Mining University, (72), 222-238. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/72.222>
4. Дербабa, В.А., Григоренко, В.У. & Рубан, В.М. (2023). Розвиток елементів комп'ютерного програмування у складових наскрізних технологіях виготовлення механічного обладнання в машинобудуванні. Збірник наукових праць НГУ. – Дніпро: Національний ТУ «Дніпровська політехніка», (72), 212-221. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/72.212>