

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Фізико-технічний факультет
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Числове програмне керування

Спеціальність F7 - Комп'ютерна інженерія, G5 Електроніка, електронні комунікації,
приладобудування та радіотехніка

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 13 від "26" серпня 2025 р.

Івано-Франківськ – 2025 рік

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Числове програмне керування
Викладач (-і)	професор, доктор технічних наук Дзундза Богдан Степанович
Контактний телефон викладача	0342596007
Е-mail викладача	bohdan.dzundza@cnu.edu.ua
Формат дисципліни	Семестровий
Обсяг дисципліни	3 кредитів
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	Відповідно до графіку індивідуальних консультацій, який розміщений на інформаційному стенді кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки
2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p>Дисципліна «Числове програмне керування» належить до переліку вибірових навчальних дисциплін за освітнім рівнем «магістр», і може бути цікава широкому колу слухачів технічних і споріднених спеціальностей. Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницьких та загальних компетенцій. Предметом вивчення навчальної дисципліни є теоретичні концепції, методи і засоби тривимірного моделювання, засоби підготовки моделей до виготовлення за допомогою сучасних верстатів з числовим програмним керуванням, конструкції сучасних ЧПК верстатів.</p> <p>Силабус навчальної дисципліни «Числове програмне керування» складений незалежно від попередньої підготовки на освітній програмі.</p>	
3. Мета та цілі навчальної дисципліни	
<p>Метою вивчення навчальної дисципліни «Числове програмне керування» є вивчення студентами принципів та методів тривимірного моделювання та підготовки моделей для їх виготовлення на верстатах з ЧПК, принципів роботи, компоновок, конструктивних особливостей, програмування та налагодження верстатів з ЧПК.</p> <p>Завдання: вивчення принципів та методів тривимірного моделювання, засоби підготовки моделей до виготовлення за допомогою сучасних верстатів з ЧПК, особливостей роботи з верстатами ЧПК.</p> <p>Для цього в курсі викладаються наступні питання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коротко розглядаються процеси побудови тривимірних моделей за допомогою сучасних САПР. - принципи виконання двомірних креслень для обробки на верстатах з ЧПК - вивчаються особливості моделювання для оптимізації подальшого обробки верстатах з ЧПК. - особливості та межі застосування сучасних верстатів з ЧПК <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сучасні методи та засоби тривимірного моделювання; - особливості моделювання та підготовки програм для подальшого виробництва верстатах з ЧПК; 	

<ul style="list-style-type: none"> - особливості та принципи дії програмних пакетів САПР для написання програм ЧПК обробки; - Основи G-коду <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користуватись методами проектування тривимірних моделей на практиці; - самостійно розробляти моделі та готувати програму їх виробництва на верстатах з ЧПК; - використовувати нові досягнення в розвитку обчислювальної техніки для автоматизованого проектування; - використовувати системи з ЧПК для виготовлення прототипів та функціональних деталей.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
 Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
 Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.
 Вміти працювати у складі колективу (групи) розробників, координувати дії та результати, відповідати за вчасне, якісне та ефективне виконання розділів та етапів роботи.
 Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення.

Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.
 Забезпечувати енергетичну та економічну ефективність розробок, виробництва та експлуатації електронної техніки.
 Проектувати тривимірні моделі та здійснювати їх підготовку до виробництва. Працювати з програмним забезпеченням сучасних САПР.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	12
семінарські заняття / практичні / лабораторні	18
самостійна робота	60

Ознаки навчальної дисципліни

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибіркового
1-2	F7 Комп'ютерна інженерія G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та	1 магістр	вибірковий

	радіотехніка		
Тематика навчальної дисципліни			
Тема	кількість год.		
	лекції	заняття	сам. роб.
Тема 1. Загальні відомості про верстати з ЧПК.	2		2
Тема 2. Загальні принципи та особливості створення твердотільних моделей, та креслень у САПР	2		2
Тема 3. Програмування верстатів з ЧПК, G-код.	2		2
Тема 4. Двовимірна обробка на верстатах з ЧПК	2		2
Тема 5. Тривимірна обробка на верстатах з ЧПК.	2		2
Тема 6. Лазерні технології та особливості їх застосування	2		2
Тема 7. Побудова тривимірних моделей засобами Fusion360		2	2
Тема 8. Побудова просторових каркасних моделей		2	2
Тема 9. Підготовка програми для обробки двовимірної моделі на фрезерному ЧПК верстаті		2	2
Тема 10. Підготовка програми для гравірування за допомогою лазера		2	2
Тема 11. Написання програми для простої тривимірної моделі обробки моделі		2	2
Тема 12. Написання програми для фігурної обробки тривимірної моделі.		4	2
Тема 13. Ознайомлення з будовою, програмним забезпеченням та органами керування верстатом з ЧПК		4	2
Тема 14. Режими фрезерної обробки..			4
Тема 15. Режими токарної обробки.			4
Тема 16. Режими лазерного різання та гравірування.			6
Тема 17. Робота в САПР Fusion 360.			6
Тема 18. Системи керування верстатами з ЧПК.			6
Тема 19. Кінематика верстатів з ЧПК.			4
Тема 20. Сервоприводи.			4
ЗАГ.:	12	18	60

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.</p> <p><i>Модульний контроль (сума балів за окремий змістовий модуль)</i> проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.</p> <p>Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.</p> <p><i>Семестровий (підсумковий) контроль</i> проводиться у формі екзамену.</p> <p><i>Залік</i> – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо.</p>			
	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
			для залікуу	
			для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	
	90 – 100	A	відмінно	зараховано
	80 – 89	B	добре	
	70 – 79	C		
	60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E			
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	
0-25	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням	

		дисципліни	дисципліни
Вимоги до письмових робіт	Підсумкова письмова робота виконується у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді. Кількість тестових завдань – 25.		
Практичні/лабораторні заняття	<p>Після узагальнення (вступного слова) викладач дає відповіді на окремі теоретичні запитання, які виникли в студентів у процесі підготовки до заняття. Зазвичай з кожної теми лекційного курсу на практичні заняття виносять індивідуалізовані теми комплексного характеру, які дають змогу студенту ширше застосувати здобуті знання та підготуватися до самостійного виконання домашнього завдання.</p> <p>Для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу студенти виконують тестові завдання.</p> <p>До початку лабораторної роботи студент має отримати допуск на основі усної співбесіди. На лабораторній роботі кожен студент отримує інструкцію до виконання. Після завершення роботи студент оформляє і захищає звіт з результатами роботи.</p>		
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Студент допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище.</p> <p>Також є можливість перезарахування результатів навчання в інших закладах вищої освіти чи результатів неформальної освіти згідно Положення про порядок зарахування результатів неформальної освіти у Карпатському національному університеті імені Василя Стефаника.</p> <p>Студент не допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис "не допущений" і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі.</p> <p>Напередодні заліку викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи (груп). Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.</p>		
Підсумковий контроль	Зазначити: форму контролю (залік, екзамен); форму задачі (усна, письмова, комбінована); структуру білета і розподіл балів за завдання		
7. Політика навчальної дисципліни			

Студент зобов'язаний відвідувати заняття відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. У разі відсутності через хворобу надається відповідна довідка.

Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно, як короткий конспект за темою заняття.

Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем.

У випадку, коли студент приймав участь у програмі мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів.

Політика академічної поведінки і етики

Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших.

Заперечення повинні формулюватися тільки в коректній формі.

Плагіат та академічна недоброчесність несумісні з принципами діяльності ВНЗ.

Не допускається підказування та списування під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного чи підсумкового контролю.

Не допускається користування телефонами та будь-якими іншими електронними засобами під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного, чи підсумкового контролю.

8. Рекомендована література

1. Інноваційне обладнання автоматизованого виробництва. Конструктивні особливості та основи програмування верстатів з числовим програмним керуванням [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізації «Технології комп'ютерного конструювання верстатів, роботів та машин» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Ковальов В.А., Гаврушкевич А.Ю., Гаврушкевич Н.В. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 158с
2. Комп'ютерне проектування промислових виробів: навчально-методичний посібник з виконання практичних робіт / Ю. В. Холодняк; ТДАТУ. – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – 152 с.
3. Обладнання для новітніх технологій: навчальний посібник / В.В. Солоха, Л.Й. Івченко, І.А. Бойко, В.Ю. Коцюба, В.Л. Карнаух. – Запоріжжя: ПАТ «Мотор Січ», 2020. – 210 с.
4. Аніщенко М.В. Системи числового програмного керування: навч. Посібник/ М.В. Аніщенко. – Х.: НТУ «ХПІ», 2012. – 312 с.
5. Ramachandran S. Machine Tools and Digital Manufacturing: For B.E. Mechanical Engineering Students / Ramachandran S., Karthik YVS. Mylapore, Chennai, 2017. – 495с
6. Головка В. М. Атоматизований електропривод металообробного станка та моделювання його роботи в Siemens sinutrain / В. М. Головка, М. В. Пушкар. // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2018.
7. Системи програмного та слідкуючого керування рухом: розрахунковографічна робота [Електронний ресурс]: навч. пос. для студентів спеціальності 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка“ / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Д. Л. Приступа, С. В. Король, Ю. М. Зайченко, М. М. Желінський. – Електронні текстові дані (1 файл: 584 Кбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 29 с
8. Ю.М. Кузнецов. Роль науки в розвитку цільових механізмів і верстатного оснащення в Україні. Процеси механічної обробки в машинобудуванні. Випуск 5, 2007.

9. https://fusion360.in.ua/?page_id=1677

Викладач _____ Дзундза Б.С.