

**Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка**

Навчально-науковий інститут технічного сервісу

Кафедра технології матеріалів

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Технологічні процеси для верстатів з ЧПК»

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Технологічні процеси для верстатів з ЧПК» складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

Дисципліна «Технологічні процеси для верстатів з ЧПК» є продовженням комплексу дисциплін, пов'язаних з розробкою технологій обробки деталей. Суть дисципліни - це розробка технології та підготовка керуючих програм для верстатів з ЧПК.

Технологічний процес обробки на верстаті з ЧПК, на відміну від традиційного технологічного процесу, вимагає більшої деталізації при рішенні технологічних задач і урахування специфіки подання інформації. Істотною особливістю розробки технологічного процесу для верстатів з ЧПК є необхідність точного розмірного вв'язування траєкторії автоматичного руху інструмента із системою координат верстата, вихідною точкою обробки й положенням заготовки.

Розробка технології для верстатів з ЧПК закінчується складанням керуючої програми. Підготовка керуючих програм для верстатів з ЧПК виконується за допомогою ЕОМ, з використанням спеціального програмного забезпечення («ADEM», «ArtCam»).

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 «Механічна інженерія»
Спеціальність	133 «Галузеве машинобудування»
Освітньо-професійна програма	«Галузеве машинобудування»
Період навчання	Рік підготовки - <u>4</u> й, семестр – <u>8</u> й
Обсяг курсу	3 кредити; 90 год, з них: лекції – <u>15</u> год, практичні заняття <u>30</u> год, самостійна робота – <u>45</u> год.
Форма підсумкового контролю	Залік
Викладачі:	к.т.н., доцент Калюжний Олексій Борисович http://new.khntusg.com.ua/staff/kaljuzhnyj-oleksij-borisovich

2. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - дисципліни є вивчення можливостей верстатів з ЧПК й основних методів розробки технологічних процесів обробки деталей на верстатах з ЧПК. Вивчення способів підготовки керуючих програм для верстатів з ЧПУ й ознайомлення із системами програмування для верстатів з ЧПК.

Завдання дисципліни полягають у підготовці студентів до: вивчення можливості верстатів з ЧПК; вивчення основних методів побудови траєкторій переміщення робочих органів верстата з ЧПК; Одержання навичок в підготовці керуючих програм для верстатів з ЧПК.

Пререквізити дисципліни: базові знання з матеріалознавства, технології конструкційних матеріалів, технологічних основ машинобудування. Дисципліна ґрунтується на вивченні студентами фундаментальна і загальноінженерних дисциплін і передбачає використання всього комплексу здобутих на попередніх етапах навчання знань.

Компетентності, які студент набуває в результаті навчання:

Вивчення дисципліни забезпечує формування у фахівців здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології, типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- основи досягнення точності машинобудівних виробів; основи проектування технологічних процесів механічної обробки деталей машин; теоретичні основи систем автоматизованого програмування верстатів з числовим програмним керуванням.

вміти:

- визначати тип виробництва згідно діючих стандартів; проектувати типові технологічні процеси механічної обробки деталей машин; вибирати технологічні бази та розробляти схеми базування; проводити технологічні розрахунки режимів різання, норм часу, припусків тощо; проводити розрахунки техніко-економічних показників спроектованих технологічних процесів; розробляти технологічні процеси виготовлення виробів для верстатів з числовим програмним керуванням.

оволодіти навичками:

- набуття практичних навичок роботи з системами автоматизованого програмування (САМ системами) верстатів з числовим програмним керуванням.

Методи навчання: практичний, наочний, словесний.

Форми навчання: індивідуальні, групові, аудиторні, позааудиторні.

3. ЗМІСТ І СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів та тем	Кількість годин					Самостійна робота
	Загальний обсяг/(кредитів)	аудиторних			Усього (годин)	
		в тому числі				
		лекції	лабораторні	практичні		
Змістовий модуль 1						
<i>Розробка технологічних процесів з використанням верстатів з ЧПК</i>						
Тема 1. Особливості технологічної підготовки виробництва, у якому використовуються верстати	10	4	1	3		6
Тема 2. Основи програмування верстатів з числовим програмним керування	11	5	2	3		6
Тема 3. Програмування операцій механічної обробки на верстатах з ЧПК та багатоопераційних верстатах	12	6	2	4		6
Тема 4. Автоматизація підготовки управляючих програм для верстатів з ЧПК	12	6	2	4		6
Разом за змістовим модулем 1	45	21	7	14		24
Змістовий модуль 2						
<i>Використання CAD/CAM систем для програмування верстатів з ЧПК</i>						
Тема 5. Програмування верстатів з ЧПК з використанням CAD/CAM систем.	12	6	2	4		6
Тема 6. Автоматизована підготовка програм для фрезерних та багатоопераційних верстатів	12	6	2	4		6
Тема 7. Автоматизована підготовка програм для верстатів свердлильно-розточувальної групи	12	6	2	4		6
Тема 8. Автоматизована підготовка програм для верстатів токарної групи	9	6	2	4		3
Разом за 2 змістовний модуль	45	24	8	16		21
Всього годин	90	45	15	30	-	45

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Перші кроки і швидкий старт: креслення, моделювання та програмування ЧПК в ADEM	6
2	3D моделювання в ADEM	4
3	Фрезерна обробка в ADEM	4
4	Чернова та чистова фрезерна обробка в ADEM	4

5	Копіювання елементів і свердління в ADEM	4
6	Токарна обробка в ADEM	4
7	Токарна обробка в ADEM (точіння контуру, різьблення, канавки, відрізка)	4
Разом		30

Теми для самостійної роботи

Індивідуальне завдання передбачає проектування програм ЧПК для виготовлення деталей і самостійне вивчення теоретичного матеріалу. Завдання має практичну спрямованість і присвячуються автоматизованій підготовці управляючих програм за допомогою сучасних засобів, а саме студенти виконують розробку управляючих програм механічної обробки деталей різних технологічних груп (токарна обробка, фрезерно-свердлильна-розточувальна 2,5-координатна обробка, фрезерна 3D-обробка тощо).

Індивідуальне завдання включає:

- обґрунтування вибору заготовки;
- проектування маршруту технологічного процесу виготовлення деталі з вибором технологічного оснащення і розрахунку режимів різання;
- проектування операційної технології для операції, яка виконуються на обладнанні з ЧПК. До цієї частини повинні входити: розрахункова схема; розрахунково-технологічна карта, текст вихідної програми; результати контролю траєкторії руху інструменту; результати нормування операцій; текст програми керування.

4. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Максимальна оцінка за курс - 100 балів.

Оцінка поточного контролю (максимально 60 балів) включає:

- відвідування занять – 1 бал за 1 заняття (максимально 18 балів);
- виконання практичних завдань – 2 бали за завдання (максимально 30 балів);

модульний поточний контроль – до 6 балів за модуль.

Оцінка підсумкового контролю (максимально 40 балів) включає:

- тестовий контроль (включає питання для самостійної підготовки) – максимальна 20 балів;

2 теоретичні питання – максимальна по 10 балів за питання: 10-9 балів - за повну відповідь, що містить взаємозв'язок основних понять та визначень і характеризується логічним та чітким викладенням матеріалу; 8-7 балів - якщо у відповіді допущені не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація; 6-5 балів - якщо у відповіді розкрито сутність питання, але допущені невірні тлумачення; 4-3 бали - студент не повністю розкрив сутність питання, у відповіді допущені грубі помилки; 2-0 бали - якщо у відповіді містяться принципові помилки, або повністю відсутня відповідь.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як сума оцінок за поточний та підсумковий контроль.

**Шкала: національна та ECTS і критерії
оцінювання до визначення рівня знань і навичок**

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання:

«Відмінно» (90-100 балів) – студент виявляє всебічні системні і глибокі знання програмного матеріалу, вільно оперує матеріалом, чітко володіє понятійним апаратом, уміє аналізувати і робити висновки;

«Дуже добре» (82-89 бали) – студент виявляє широкий професійний кругозір, уміє логічно мислити, виявляє достатньо системне і глибоке знання програмного матеріалу, чітко володіє понятійним апаратом, проте у відповідях допускаються окремі неточності, які не змінюють суті питання.

«Добре» (74-81 бали) – студент виявляє достатньо глибоке знання програмного матеріалу, володіє понятійним апаратом, вміє аргументувати свої відповіді, проте у відповідях допускаються неточності, які впливають на чіткість.

«Задовільно» (64-73 бали) – студент виявляє не достатньо глибоке знання програмного матеріалу, в основному володіє основним понятійним апаратом, але допускає принципові помилки;

«Достатньо» (60-63 бали) – студент виявляє слабкі знання, у відповідях не точно формулює причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, оперування фактами відбувається на рівні запам'ятовування, допускаються значні помилки.

«Незадовільно» (35-59 бали) – студент виявляє значні прогалини в знаннях основного програмного матеріалу, у володінні окремими поняттями, не знає більшої частини фактичного матеріалу, не вміє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, завчивши матеріал без його усвідомлення.

5. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізація політики академічної доброчесності.

Порядок зарахування пропущених занять відбувається у формі усного опитування (при пропусценні лекції) та виконання індивідуального розрахункового завдання (при пропусценні практичного заняття). При цьому враховується причина пропуску занять: при відсутності за поважної причини відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0, при відсутності поважної причини – 0,5.

Заохочувальні рейтингові бали з дисципліни нараховуються:

- за систематичну продуктивну активність під час проведення аудиторних занять;

- за виконання завдань підвищеної складності або за виконання аналітичних оглядів за тематикою навчальної дисципліни чи споріднених дисциплін (конкретне значення визначає викладач);

- за розробку власного програмного продукту для ЕОМ для вирішення професійних завдань.

При нарахуванні заохочувальних балів провідний викладач має право звільнити студента від виконання практичних (індивідуальних) завдань, які передбачені програмою навчальної дисципліни.

Гранична кількість рейтингових балів, отриманих студентом з навчальної дисципліни не може перевищувати значення шкали оцінювання з дисципліни.

6. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Основна література

1. Системи автоматизованого програмування верстатів з ЧПК :навчальний посібник / С. Л. Міранцов, В. І. Тулупов, С. Г. Онищук, Ю. Б. Борисенко, Є. В. Мішура, О. С. Ковалевська – Краматорськ : ДДМА, 2011. – 152 с. ISBN 978-966-379-549-2.
2. Ловыгин, А. А. Современный станок с ЧПК и CAD/CAM система // А. А. Ловыгин, А. В. Васильев, С. Ю. Кривцов – М. : Эльф ИПР, 2006. – 286 с. – ISBN 5-900891-60-7.
3. Гайворонський, В. А. Програмування автоматизованого обладнання. Технологічні основи обробки корпусних деталей : навчальний посібник // В. А. Гайворонський. – К. : Кондор, 2007. – 290с. – ISBN 978-966-8251-85-6.
4. Быков, А. В. ADEM CAD/CAM/TDM. Черчение, моделирование, механообработка // А. В. Быков, В. В. Силин, В. В. Семенников, В. Ю. Феоктистов – СПб. : БХВ-Петербург, 2003. – 320с. – ISBN 5-94157-379-0.

Допоміжна література

1. Технология машиностроения. Т.2. Производство машин / под ред. Г. Н. Мельникова. – М. : МГТУ им. Баумана, 2001. – 640 с. – ISBN 5-7038-1285-2.
2. Руденко, П. О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні: навч.посібник / П. О. Руденко. – К. : Вища школа, 1993. – 414 с. – ISBN 5-11-004091-5.
3. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. Т. 1. / под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. – М. : Машиностроение, 1985. – 495 с.
4. Программное управление станками / под ред. В. Л. Сосонкина. – М. : Машиностроение, 1981. – 398 с.
5. Сосонкин, В. Л. Системы числового программного управления : учеб. пособие / В. Л. Сосонкин, Г. М. Мартинов – М. : Логос, 2005. – 296 с. ISBN 5-98704-012-4.
6. Высокопроизводительная обработка металлов резанием. – М. : Полиграфия, 2003. – 301 с.
7. Карпусь, В. Є. Ефективне використання верстатів з ЧПК у авіаційному агрегатобудуванні / В. Є. Карпусь, В. О. Границя. – Х. : ДП ХМЗ «ФЕД», 2009. – 226 с. – ISBN 978-966-372-268-9.
8. Фельдштейн, Е. З. Обработка деталей на станках с ЧПК : учебное пособие / Е. З. Фельдштейн, М. А. Корниевич. – Минск : Новое знание, 2005. – 287 с.

Internet-ресурси

1. <https://adem.ru/support/downloads/#0>