

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра технології виробництва авіаційних двигунів (№ 204)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Гарант освітньої програми

 Ю. О. Невешкін
(підпис) (ініціали та прізвище)

« __ » _____ 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ З ЧИСЛОВИМ
ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ (Курсовий проект)**

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань

15 «Автоматизація та приладобудування»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані техно-
логії»

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма

Комп'ютерні технології проектування та виробництва

(найменування спеціальності)

Форма навчання

денна

Рівень вищої освіти

перший (бакалаврський)

нормативний та скорочений термін

Харків 2021 рік

Робоча програма

Основи програмування обладнання з числовим
програмним керуванням (курсний проект)

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології»

освітньою програмою Комп'ютерні технології проектування та виробни-
цтва

« 30 » червня 2021 р, 8 с.

Розробники: Невешкін Юрій Олександрович, доцент, канд. техн. наук
(прізвище та ініціали, посада, наукова ступінь та вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри

технології виробництва авіаційних двигунів

(назва кафедри)

Протокол № 10 від « 02 » липня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(наукова ступінь
та вчене звання)


(підпис)

А. І. Долматов
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 2	Галузь знань: 15 <i>«Автоматизація та приладобудування»</i> (шифр і назва)	Обов'язкова
Кількість модулів – 0	Спеціальність: 151 <i>«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»</i> (шифр і назва) Освітня програма: <i>Комп'ютерні технології проектування та виробництва</i> (назва)	Навчальний рік 2021 / 2022
Кількість змістовних модулів – 0		Семестр
Індивідуальне завдання: Курсовий проект «Проектування операцій на верстатах з числовим програмним керуванням» (назва)		
Загальна кількість годин – 36*/60		6-й (4-й для скор. терміну) Лекції *
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1,5 самостійної роботи студента – 2,25	Рівень вищої освіти: <i>перший (бакалаврський)</i>	– год.
		Практичні, семінарські *
		24 год.
		Лабораторні ¹⁾
		– год.
		Самостійна робота
		36 год.
		Вид контролю диф. залік

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить 24 / 36.

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни – надбання та засвоєння знань з основних функцій та параметрів програмування, а також проектування операцій для обладнання з числовим програмним керуванням.

Завдання: написання керуючих програм для обробки різних поверхонь деталей на верстатах з числовим програмним керуванням.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ФК3. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

ФК5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

ФК6. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

ФК9. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

Програмні результати навчання:

ПРН3. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.

ПРН8. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтовувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

ПРН8. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтовувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

Міждисциплінарні зв'язки: У курсі «Проектування операцій на верстатах з числовим програмним керуванням» знаходять прикладне значення багато питань з курсів алгоритмізація та програмування, основи комп'ютерно-інтегрованих технологій, методи та параметри формоутворення поверхонь, основи автоматизації проектування, математичне моделювання технологічних об'єктів виробництва АД та ЕУ та в подальшому результати навчання застосовуються під час виробничної практики, у курсі технології двигунобудування та на дипломному проектуванні.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовний модуль 1

ПРОГРАМУВАННЯ ОПЕРАЦІЙ ОБЛАДНАННЯ З ЧПК ВИКОРИСТОВУЮЧИ СИСТЕМУ SOLIDCAM

ТЕМА 1. Створення САМ-проекту у системі SolidCAM.

ТЕМА 2. 2.5D переходи в системі SolidCAM та параметри їх задання.

ТЕМА 3. Проектування технологічних переходів технологічного процесу для оброблення на верстатах з системами ЧПК.

ТЕМА 4. Одержання керуючої управляючої програми.

ТЕМА 5. Верифікація керуючої програми.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
1		л	п	лаб	с.р.
2	3	4	5	6	
Модуль 1					
Змістовний модуль 1 (ПРОГРАМУВАННЯ ОПЕРАЦІЙ ОБЛАДНАННЯ З ЧПК ВИКОРИСТОВУЮЧИ СИСТЕМУ SOLIDCAM)					
ТЕМА 1. Створення САМ-проекту у системі SolidCAM.	10	0	4	0	2
ТЕМА 2. 2.5D переходи в системі SolidCAM та параметри їх задання.	12	0	4	0	2
ТЕМА 3. Проектування технологічних переходів технологічного процесу для оброблення на верстатах з системами ЧПК.	17	0	8	0	2
ТЕМА 4. Одержання керуючої управляючої програми.	11	0	4	0	2
ТЕМА 5. Верифікація керуючої програми.	10	0	4	0	2
Разом за змістовним модулем 1	34	0	24	0	10
Індивідуальне завдання					
Курсовий проект «Проектування керуючої програми оброблення заготовки»	26	–	–	–	26
Усього годин	60	0	24	0	36

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Створення САМ-проекту у системі SolidCAM.	1
2	2.5D переходи в системі SolidCAM та параметри їх задання.	2
3	Проектування технологічних переходів технологічного процесу для оброблення на верстатах з системами ЧПК.	1
4	Одержання керуючої управляючої програми.	2
5	Верифікація керуючої програми.	2
	Разом	8

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Разом	0

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Створення САМ-проекту у системі SolidCAM.	2
2	2.5D переходи в системі SolidCAM та параметри їх задання.	2

3	Проектування технологічних переходів технологічного процесу для оброблення на верстатах з системами ЧПК.	2
4	Одержання керуючої управляючої програми.	2
8	Верифікація керуючої програми.	2
14	Індивідуальні науково-дослідні завдання (курсовий проект): «Проектування керуючої програми оброблення заготовки ручним програмуванням»	26
	Разом	36

8. Курсовий проект

1. «Проектування керуючої програми оброблення заготовки»

Розділи та завдання роботи:

1. Проектування 3Д моделі деталі типу тіло обертання, в якій є присутнім комплекс зовнішніх циліндричних поверхонь, комплекс внутрішніх циліндричних поверхонь (2-3 поверхні). Окрім перерахованих має бути конусна поверхня, радіуси сполучень, що відрізняються від радіусу РИ, канавка.

2. Побудова початкового плану обробки деталей типу тіла обертання.

3. Проектування розрахунково-технологічної карти для обробки поверхонь деталі типу тіла обертання, яка включає:

- визначення положення нуля деталі
- вибір державок РИ
- вибір змінних пластин
- визначення опорних точок траєкторії руху
- завдання вильоту інструменту в різцетримачі

4. Проектування 3Д моделі прес-форми для подальшого оброблення на верстаті з ЧПУ, використовуючи 3 координати.

5. Проектування УП з використанням різних стратегій чорнового, напівчистового і чистового оброблення у системі SolidsCAM

9. Методи навчання

Основні форми навчання:

- практичні роботи;
- курсовий проект;
- самостійна робота студента;
- диф. залік.

Проведення практичних робіт базується на виконанні студентами оброблення різних деталей у системі SolidCAM.

Основною формою навчання є самостійна робота. До неї не можна приступати без певного багажу знань, які даються на лекціях минулого 5го семестру. Під час самостійної роботи студенті поглиблено вивчають матеріал, що розглядався на практичних заняттях, виконують курсовий проект.

10. Методи контролю

Матеріал дисципліни розбито на один змістовний модуль:

1. Програмування операцій обладнання з чпк використовуючи систему SolidCAM

Захист курсового проекту – 15й тиждень.

Семестр 6 (4й для ст.)– *диф. залік.*

11. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

11.1 Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Захист курсового проекту	0...100	1	0...100
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (диф. залік) проводиться шляхом зарахування балів за захист курсового проекту.

Під час складання семестрового диф. заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

11.2 Якісні критерії оцінювання

Для одержання позитивної оцінки студент повинен

знати:

- основні стратегії оброблення, що використовуються в SolidCAM;
- основні переходи та їх параметри, що проектується в SolidCAM;

вміти:

- здійснювати оброблення заготовки в SolidCAM з отриманням керуючої програми;
- здійснювати підбір інструментів та режимів різання для оброблення різних поверхонь заготовки.

11.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати необхідний мінімум знань та умінь. Захистити курсовий проект з позитивною оцінкою. Знати основні переходи та стратегії оброблення в SolidCAM.

Добре (75-89). Твердо опанувати мінімум знань та вмінь. Захистити курсовий проект без значних зауважень. Знати основні переходи та стратегії оброблення в SolidCAM

Відмінно (90-100). Захистити курсовий проект з незначними зауваженнями.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	Для диф. заліку	Для заліку
90-100	Відмінно	Зараховано
75-89	Добре	
60-74	Задовільно	
01-59	Незадовільно	Не зараховано

12. Методичне забезпечення

1. Дидактичні матеріали (наочні посібники, плакати).
2. Методичні навчальні посібники за темами та розділами курсу.

13. Рекомендована література

Базова

1. Основы программирования и наладки станков с ЧПУ: учебное пособие / В.П. Дол-жиков. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. - 143 с.
2. Программирование систем числового программного управления: учеб, пособие / В.Л. Сосонкин, Г.М. Мартинов. - Москва: Логос, Университетская книга, 2008. -344 с.
3. Ловыгин А.А., Васильев А.В., Кривцов С.Ю., Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система. - М.: Эльф ИПР,2006 - 286 с.

Допоміжна

1. Довідкові розділи системи SolidCAM

15. Інформаційні ресурси

1. www.solidcam.com/