

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор з науково-педагогічної роботи по організації навчального процесу та його науково-методичного забезпечення

\_\_\_\_\_ Романюк О.Н.  
«\_23\_» \_\_\_\_\_ 09\_\_\_\_\_ 2016\_\_ року

**Системи автоматизованого проектування  
технологічних процесів**

ПРОГРАМА  
варіативної навчальної дисципліни  
підготовки \_\_\_\_\_ спеціаліста

**спеціальності:**  
131– «Прикладна механіка»

**спеціалізації:**  
«Технології машинобудування»

Вінниця  
2016 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: кафедрою технології та автоматизації машинобудування (ТАМ).

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Ковальчук В.А., асистент кафедри ТАМ.

Козлов Л.Г., д.т.н., проф. зав. каф. ТАМ

Програма варіативної навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування технологічних процесів» затверджена на засіданні кафедри ТАМ  
Протокол від «\_07\_» \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2016\_\_ року № \_22\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Козлов Л.Г.  
(підпис)

Схвалено Методичною комісією Факультету машинобудування та транспорту  
Протокол від «\_08\_» \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2016\_\_ року № \_10\_\_  
Голова Методичної комісії ФМТ \_\_\_\_\_ Буренніков Ю.А.  
(підпис)

Заступник декана ФМТ з НМР \_\_\_\_\_ Петров О.В.  
(підпис)

Схвалено Методичною радою ВНТУ  
Протокол від «\_22\_» \_\_\_\_\_ 09 \_\_\_\_\_ 2016\_\_ року № \_\_1\_\_

Голова \_\_\_\_\_ Романюк О. Н.  
(підпис)

## ВСТУП

Програма вивчення варіативної навчальної дисципліни складена з урахуванням вимог освітньо-професійних програм підготовки *спеціалістів* за спеціальністю 131 – «Прикладна механіка», спеціалізацією «Технології машинобудування».

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування технологічних процесів» є опанування студентами методів та засобів автоматизації роботи технолога на підприємстві, знайомство провідними САПР ТП та отримання навичок розробки ТП механічної обробки деталі за допомогою САПР ТП Компас-Автопроект.

### **Міждисциплінарні зв'язки:**

Дисципліна «Системи автоматизованого проектування технологічних процесів» базується на основних фундаментальних положеннях таких дисциплін: «Математика», «Інформатика», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання», «Технологія конструктивних матеріалів та матеріалознавство», «Технологія машинобудування».

Програма навчальної дисципліни складається з двох змістових модулів.

## **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1 Мета викладання дисципліни полягає в тому, щоб надати майбутнім інженерам-машинобудівникам знання, які дозволяють їм володіти сучасними методами автоматизованого проектування машин та технологічних процесів. Розв'язання цієї проблеми дозволяє в значній мірі підвищити якість та продуктивність проектування продукції.

1.2 Основними завданнями вивчення дисципліни є засвоєння студентами теоретичних знань в області будови САПР, знайомство з математичними методами моделювання та сучасними програмними продуктами САПР в машинобудуванні.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

### **знати:**

- основні задачі технічної підготовки виробництва;
- засоби автоматизації технічної підготовки виробництва;
- різновиди технологічного проектування;
- способи та методи проектування;
- структуру та принципи побудови САПР ТП різного призначення;

### **вміти:**

- розробляти принципову схему технологічного процесу;
- проектувати операції та переходи технологічного процесу;
- розраховувати режими різання, чорну вагу заготовки та норми часу в САПР ТП Компас-Автопроект;
- вміти розробляти алгоритми та використовувати програмні продукти для

вирішення інженерних задач різноманітного характеру.

- користуватися спеціальною літературою, державними стандартами і стандартами ІСО.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин, 4 кредити ECTS.

Викладання САПР ТП необхідно проводити на підставі системного підходу з використанням сучасних методів і технічних засобів навчання. Використовується модульно-рейтингова система навчання.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Змістовний модуль 1**

2.1 Вступ. Основні питання. Місце САПР ТП в системі технологічної підготовки виробництва. Основні завдання технічної підготовки виробництва. Функції і засоби автоматизації технічної підготовки виробництва.

Питання, які виносяться на СРС. Причини створення і задачі, що вирішуються САПР ТП.

2.2 Технологічна уніфікація. Різновиди технологічного проектування. Функціональна схема САПР ТП. Способи проектування: автоматизований, автоматичний, за допомогою експертних систем, на основі типізації.

Питання, які виносяться на СРС. Вплив ТП на підготовку виробництва.

2.3 Управління базами даних (СУБД). Організація доступу до даних, структура СУД. Запити інформації. Бази даних. Технічні засоби САПР ТП. Сервери. Графічні станції.

Питання на СРС: периферійні засоби графічних станцій.

2.4 Методи проектування технологічних процесів. Метод прямого документування. Параметричний метод. Метод використання аналогів. Метод проектування на основі типізації. Метод синтезу.

Питання на СРС: типові рішення при розробці техпроцесів.

2.5 Розробка принципової схеми технологічного процесу. Формування переліку етапів розробки. Чорнова, напівчистова і чистова стадії обробки. Вибір етапів обробки. Синтез принципової схеми.

Питання на СРС: структура операції.

2.6 Проектування операцій техпроцесу. Проектування переходів. Вибір пристосувань і інструмента. Розрахунок технологічних розмірів. Вибір технологічних баз. Розмірні ланцюги.

Питання на СРС: розрахунок режимів різання.

2.7 Алгоритмізація проектування на базі типових технологічних процесів. Експертні системи. Бази знань експертних систем. Етапи розробки експертних систем. Оцінка експертних систем. Проектування техпроцесів методом синтезу.

Питання на СРС: групова технологія.

### **Змістовний модуль 2**

2.8 Структура та принципи побудови САПР ТП різного призначення. Порівняльний аналіз.

Питання, які виносяться на СРС. Загальна характеристика АВТОПРОЕКТ.  
2.9. САПР ТП АВТОПРОЕКТ, системні вимоги і характеристика, основні підпрограми, реєстрація документів, пошук в таблицях КТС.

Питання, які виносяться на СРС. Системи навігації АВТОПРОЕКТ.

2.10. Розрахунок режимів різання в АВТОПРОЕКТ, розрахунок ваги. Заготовки, структура технологічного процесу, розробка технологічного процесу.

Питання, які виносяться на СРС. Дерево технологій.

2.11. Наскрізний технологічний процес, режим формування переходів, трудове нормування, формування технологічної документації.

Питання, які виносяться на СРС. Пошук технологій.

2.12. САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, загальна характеристика, інтерфейс системи, навігація. Проектування ТП.

Питання, які виносяться на СРС. Вставка параметрів в текст переходу.

2.13. Проектування ТП на основі техпроцесів-аналогів. Створення на базі одного техпроцеса та декількох техпроцесів.

2.14. Розрахунок норм часу, розрахунок режимів різання. Система трудового нормування.

Питання, які виносяться на СРС. Підготовка комплекта технічної документації.

### **Теми лабораторних робіт**

1. Розробка конструкторсько-технологічних специфікацій у системі КОМПАС-АВТОПРОЕКТ Специфікації
2. Проектування унікального технологічного процесу в системі КОМПАС-АВТОПРОЕКТ Технологія.
3. Проектування технологічних процесів в САПР КОМПАС-АВТОПРОЕКТ на основі техпроцесу-аналога та з використанням бібліотеки типових технологічних операцій
4. Діалогове та напівавтоматичне проектування технологічних процесів в системі КОМПАС-АВТОПРОЕКТ.

### **3.Рекомендована література**

1. САПР технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов/ПОД редакцией С.Н.Корчака М.:Машиностроение, 1988.

2. Павленко П.М. Автоматизовані системи технологічної підготовки розширених виробництв. Методи побудови та управління: Монографія.– К.: Книжкове видавництво НАУ, 2005. – 280с.

3. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: учебник для студ. высш. учеб. Заведений, М.: Издательский центр «Академия», 2007.– 272с.

4. Лисицин В.М., Кривенко в.и. Технические и математические методы САПР. Киев: Вища школа, 1988г.

5. Михайленко В.Е. и др. Геометрическое моделирование и

машинная графика в САПР. Киев: Вища школа, 1991г.

6. Л.Г. Козлов, Ю.А. Буренников, А.М. Смерчинский, А.С. Хапокниш Работа в графических редакторах КОМПАС-ГРАФИК та T-FLEXCAD Навчальний посібник Вінниця– 2003.

7. Е. И. Яблочников Автоматизация технологической подготовки производства в приборостроении. Учебное пособие Санкт-Петербург 2002г.

8. Шалумов А.С., Багаев Д.В. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-ГРАФИК. Ч.1. Книги КОМПАС, Издат.: КГТА, – 2003.–42с.

9. Е. М. Кудрявцев Компас-3D. Проектирование и расчет механических систем, Издат.: ДМК пресс.– 2008.– 400с.

10. КОМПАС-АВТОПРОЕКТ Руководство пользователя, – АО Аскон, 2003г.

11. КунвуЛи Основы САПР (CAD/CAM/CAE) (Principles of CAD/CAM/CAE Systems), Питер,– 2004.–560с.

12. Шнур Г.Н. Драузе Ф.Л. Автоматизированное проектирование в машиностроении. М.: Машиностроение, 1988г.

13. Владимир Малюх Введение в современные САПР, Издательство: ДМК Пресс, 2010 г. – 192с.

14. BeePitronLtd. Cimatron. Твёрдотельное моделирование деталей и сборок,– 2001.– 95с.

15. Бунаков П.Ю. Сквозное проектирование в T-FLEX. ДМК-Пресс МОСКВА,– 2009. – 400с.

16. КОМПАС-АВТОПРОЕКТ Практическое руководство, – АО Аскон, 2003г.

#### **4. Форми підсумкового контролю успішності навчання**

Формою підсумкового контролю успішності навчання є диференційований залік.

#### **5. Засоби діагностики успішності навчання**

В якості поточного контролю знань студентів планується:

- виконання теоретичних завдань на колоквиумі;
- перевірка матеріалу за темами СРС;
- виконання завдань на лабораторних роботах.

Підсумковий контроль виконується виведенням загальної оцінки за результатами триместрового (поточного) контролю та складання іспиту.