

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра Технології машинобудування

(назва кафедри, яка відповідає за дисципліну)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)

В.Г. Прушківський

“ _____ ” _____ 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**ПП ВВ 01 СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ****ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 131 _____ Прикладна механіка _____

(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) _____ Технологія машинобудування _____

(назва спеціалізації)

інститут, факультет _____ Машинобудівний _____

(назва інституту, факультету)

мова навчання _____ Українська _____

Робоча програма ППВВ 01 «Системи автоматизованого проектування
(назва навчальної дисципліни)

технологічних процесів» для студентів
спеціальності 131 Прикладна механіка, освітня програма (спеціалізація)
Технологія машинобудування .
(назва спеціалізації)

„14” вересня , 2018 року- 13 с.

Розробники: старш. викл. каф. Технології машинобудування

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Вишнепольський Євген Валерійович, старш. викл. каф. Технології
машинобудування Гермашев Антон Ігоревич

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Технології машинобудування

Протокол від “12” жовтня 2018 року № 4

Завідувач кафедри

Дядя С.І.

“ _____ ” _____ 20__ року
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією _____ факультету

Протокол від. “23”10 2018 року № 2

“ _____ ” _____ 20__ року Голова _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми*

“ _____ ” _____ 20__ року Керівник групи _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

*Якщо дисципліна викладається невідпусковою кафедрою

_____, 20__ рік

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітній рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,5	Галузь знань 13 Механічна інженерія	За вибором ВНЗ	
Модулів – 1	Спеціалізація (професійне спрямування): Технологія машинобудування	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		5-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ - _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 135		9-й	9-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 5	Другий (магістерський) рівень освіти	Лекції	
		28 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		28 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		79 год.	123 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
Вид контролю: екзамен/залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання -

для заочної форми навчання -

1. Мета навчальної дисципліни

Мета дисципліни – Надання студентам цілісних знань про новітні системи автоматизованого проектування технологічних процесів, розрахованих на проектування технологічних операцій прогресивних методів обробки.

Завдання вивчення дисципліни Знання, які студенти отримують при вивченні цієї дисципліни використовуються як у курсовому, так і в дипломному проектуванні. Також ці знання студенти випускники зможуть використовувати для подальшої роботи на підприємствах машинобудівного профілю, де активно впроваджуються системи автоматизованої підготовки виробництва.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати **загальні компетентності**: здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми; навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; здатність до критичного аналізу, оцінки і синтезу нових та складних ідей; здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; здатність працювати автономно та в команді. **Фахові компетентності**: здатність проводити аналіз існуючих та нових технологічних процесів з формоутворення поверхонь деталей та заготовок; здатність використовувати CAD/CAM/CAE на етапах життєвого циклу виготовлення промислових виробів; здатність проводити планування дослідження із залученням сучасних інформаційних технологій, формувати цілі дослідження, складати техніко-економічне обґрунтування досліджень, що проводяться; здатність надати науково-практичне обґрунтування проектів; здатність моделювати процеси формоутворення поверхонь деталей та заготовок, використовуючи набуті знання та методи математичного моделювання із застосуванням комп'ютерних технологій та програмного забезпечення; здатність, використовуючи знання форм і методів наукового пізнання, застосовувати їх у галузі механічної інженерії; здатність прогнозувати зміни в технологіях формоутворення деталей та заготовок, використовуючи патентні дослідження, рекомендації і стандарти, світову наукову та технічну літературу; здатність встановлювати закономірності процесів, що відбуваються при механічній обробці деталей, здатність обробляти отримані результати, аналізувати і осмислювати їх; здатність застосовувати програмне забезпечення для проектування технологічних процесів обробки матеріалів з науково - обґрунтованим вибором обладнання, інструменту, режимів різання, стратегії; здатність обирати вимірювальний інструмент у відповідності до параметрів, що контролюються, розробляти технологічні процеси з використанням засобів активного контролю стану інструменту та розмірів деталі, розпізнавати за результатами вимірювання оброблених деталей причини похибок та відхилень; здатність до розробки

технологічних процесів виготовлення деталей з формуванням необхідних властивостей поверхневого шару; **очікувані програмні результати навчання:** вміння проектувати технологічну операцію токарної обробки в NXCAM; вміння проектувати технологічну операцію багато осьової обробки в NXCAM; вміння проектувати операцію технічного контролю в NXCAM; вміння проектувати технологічні операції 5-осової обробки в NXCAM.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Розробка операцій токарної обробки та вимірювального переходу.

Тема 1 Розробка токарної операції в NXCAM

Ініціалізація для токарної обробки, завдання систем координат и геометрії, створення операцій, створення інструменту.

Лекції – 6 год

Література - [1]

Тема 2 Створення операції технічного контролю в NXCAM

Вимірювальні операції (PROBING), вимірювання точки, використання результатів вимірювання, вимірювання циліндру.

Лекції – 2 год

Література - [1]

Тема 3 Симуляція роботи верстата

Симуляція роботи верстата, підключення моделі верстату, використання прикладів з стандартної поставки, симуляція зовнішнього файлу, навігатор верстату, репроцесор.

Лекції – 2 год

Література - [1]

Змістовий модуль 2. Використання NXCAM для розробки операцій багато вісьової обробки

Тема 4 Перенос заготовки та 5-осьова позиційна обробка

Перенос заготовки та 5-осьова позиційна обробка, підтримка позиційної обробки в операціях, перенос заготовки, головна та локальна система координат, підтримка позиційної обробки в операціях.

Лекції – 2 год

Література - [1]

Тема 5 Розробка технологічної операції 5-осьової безперервної обробки в NXCAM

5-осьова безперервна обробка, керуюча поверхня, орієнтація інструменту, обробка лопатки, зовнішні керуючі поверхні, обробка гвинту, операція 5-осьова вздовж потоку – VARIABLE_STREAMLINE , обробка лопатки, керування подачею та перемінний кут.

Лекції – 4 год

Література - [1]

Тема 6 Розробка технологічної операції 5-осьової безперервної обробки в NXCAM (продовження)

Операція Профіль по контуру – CONTOUR_PROFILE , Операція Контурна зі змінною ВІ – Інтерполяція вектору, Операція 5-осьова по Z-рівням – ZLEVEL_5AXIS, Операція Обробка циліндру -ROTARY_FLOOR, Функція відхилення вісі інструменту для перетворення операцій

Лекції – 4 год

Література - [1]

Змістовий модуль 3. Розробка спеціальних технологічних операцій

Тема 7 Операції обробки моноколiс

Завдання геометрії, чорнова обробка моноколiса (Multiblade Roughing), чистова обробка лопатки (Blade Finishing), чистова обробка ступіци (Hub Finishing), чистова обробка округлення (Blend Finishing).

Лекції – 4 год

Література - [1]

Тема 8 Програмування обробки на основі елементів

Обробка на основі елементів (Feature Based Machining), врахування завданих технічних умов (PMI), навігатор елементів обробки, редактор правил обробки, автоматичне розпізнання для ручного розрахунку траєкторій, навчання елементам та операціям.

Лекції – 2 год

Література - [1]

4. Структура навчальної дисципліни

Змістові модулі (теми)	Кількість годин			
	денна форма		заочна форма	
	Л	О	Л	О
	у тому числі		у тому числі	

		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Індивідуальна робота	Самостійна робота		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Індивідуальна робота	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Змістовий модуль 1. Розробка операцій токарної обробки та вимірювального переходу.</i>												
Тема 1 Розробка токарної операції в NXCAM	32	6	-	6	-	20	38	4	-	4	-	30
Тема 2 Створення операції технічного контролю в NXCAM	9	2	-	2	-	5	10	-	-	-	-	10
Тема 3 Симуляція роботи верстата	9	2	-	2	-	5	10	-	-	-	-	10
Разом за змістовим модулем 1	50	10	-	10	-	30	58	4	-	4	-	50
<i>Змістовий модуль 2. Використання NXCAM для розробки операцій багато вісьової обробки</i>												
Тема 4 Перенос заготовки та 5-осьова позиційна обробка	14	2	-	2	-	10	10	-	-	-	-	10
Тема 5 Розробка технологічної операції 5-осьової безперервної обробки в NXCAM	18	4	-	4	-	10	24	2	-	2	-	20
Тема 6 Розробка технологічної операції 5-осьової безперервної обробки в NXCAM (продовження)	18	4	-	4	-	10	20	-	-	-	-	20
Разом за змістовим модулем 2	50	10	-	10	-	30	54	2	-	2	-	50
<i>Змістовий модуль 3. Розробка спеціальних технологічних операцій</i>												
Тема 7 Операції обробки моноколіс	24	4	-	4	-	15	20	-	-	-	-	20
Тема 8 Програмування обробки на основі елементів	11	4	-	4	-	4	3	-	-	-	-	3
Разом за змістовим модулем 3	25	8	-	8	-	19	23	-	-	-	-	23
Термін проведення іспиту – 12-й тиждень семестру												
Усього годин	135	28	-	28	-	79	135	6	-	6	-	123

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1 Розробка токарної операції в NXCAM	6
2	Тема 2 Створення операції технічного контролю в NXCAM	2
3	Тема 3 Симуляція роботи верстата	2
4	Тема 4 Перенос заготовки та 5-осьова позиційна обробка	2
5	Тема 5 Розробка технологічної операції 5-осьової безперервної обробки в NXCAM	4
6	Тема 6 Розробка технологічної операції 5-осьової безперервної обробки в NXCAM (продовження)	4
7	Тема 7 Операції обробки моноколіс	4
8	Тема 8 Програмування обробки на основі елементів	4
	Разом	28

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1 Розробка токарної операції в NXCAM	30
2	Тема 2 Створення операції технічного контролю в NXCAM	10
3	Тема 3 Симуляція роботи верстата	10
4	Тема 4 Перенос заготовки та 5-осьова позиційна обробка	10
5	Тема 5 Розробка технологічної операції 5-осьової безперервної обробки в NXCAM	20
6	Тема 6 Розробка технологічної операції 5-осьової безперервної обробки в NXCAM (продовження)	20
7	Тема 7 Операції обробки моноколіс	20
8	Тема 8 Програмування обробки на основі елементів	3
	Разом	79

9. Індивідуальні завдання

Для студентів денної форми навчання – підготовка доповіді.

Для студентів заочної форми навчання – контрольна робота.

Виконання курсового проекту для студентів денної та заочної форми.

10. Методи навчання

Під час викладання курсу використовуються наступні методи навчання:

- розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);
- практична робота – для використання набутих знань у розв’язанні практичних завдань;
- аналітичний метод – мисленнєвого або практичного розкладу цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак;
- індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального;
- дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного;
- проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації.

11. Очікувані результати навчання з дисципліни

Після вивчення курсу студенти повинні **знати та вміти**: проектувати технологічну операцію токарної обробки в NXCAM; проектувати технологічну операцію багато осьової обробки в NXCAM; проектувати операцію технічного контролю в NXCAM; проектувати технологічні операції 5-осової обробки в NXCAM. **Мати уявлення**: про основні програмні продукти, які застосовуються у машинобудуванні; про особливості розробки технологічних операцій обробки моноколіс. Свої знання студенти повинні вільно висловлювати як у письмовій, так і в усній формі.

12. Засоби оцінювання

Для студентів денної форми навчання: усне опитування на практичних заняттях, захист індивідуального домашнього завдання, аудиторна контрольна робота, виконання курсового проекту.

Для студентів заочної форми навчання: захист контрольної роботи, розв’язання задачі, тестування, виконання курсового проекту.

13. Критерії оцінювання

Приклад для заліку

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль №2			Змістовий модуль №3		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	100
20	10	10	10	20	20	5	5	

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

Приклад для екзамену

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3		40	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
20	5	5	5	10	5	5	5		

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

Приклад при виконанні курсового проекту (роботи)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 60	до 20	до 20	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D		
60-69	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним	

		вивченням дисципліни	повторним вивченням дисципліни
--	--	----------------------	--------------------------------

14 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни ППВВ01 “Системи автоматизованого проектування технологічних процесів”, для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізація «Технології машинобудування»/ Скл.: Вишнепольський Є.В. – Запоріжжя: – ЗНТУ, 2018. – 80 с.

2 Методичні вказівки з виконання курсової роботи з дисципліни ППВВ01 “Системи автоматизованого проектування технологічних процесів” для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізація «Технології машинобудування» / Укл.: Є.В. Вишнепольський, Г.В. Пухальська - Запоріжжя: ЗНТУ, 2018 - 94 с.

15 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1 Ведмидь П.А., Сулинов А.В. Программирование обработки в NX CAM. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 304 с.: ил.

2 ISBN 978-5-97060-143-3 2 Разработка САПР: в 10 книгах. Кн.7. Графические системы САПР: Учебное пособие/ В.Б. Климов. Под. ред. А.В. Пегрова, - Высш. Школа, - 1990. – 142 с.

3 Журнал «САПР и графика»

4 Сайт – <http://www.ascon.ru>

Допоміжна література

1 Керівництво користувача КОМПАС(в електронному варіанті у адміністратора)

2 Керівництво користувача AUTOCAD (в електронному варіанті у адміністратора)

3 Керівництво користувача NXCAM (в електронному варіанті у адміністратора)

16 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

- 1 https://www.youtube.com/results?search_query=%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0+%D0%B2+NX+CAM
- 2 https://www.plm.automation.siemens.com/ru/academic/books/programmirovanie_obrabotki_nx_cam_download.shtml

_____, 20__ рік