

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра технології машинобудування

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Ректор (перший проректор)

В. Г. Прушківський

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ПШВВ 04 КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 131 «Прикладна механіка»

(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Технології машинобудування

інститут, факультет Машинобудівний

(назва інституту, факультету)

мова навчання українська

Робоча програма ППВВ 04 КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

(назва навчальної дисципліни)

для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка, освітня програма  
(спеціалізація) «Технології машинобудування».

(назва спеціалізації)

„22” серпня\_\_\_\_, 2019 року - 10 с.

Розробник: Козлова Олена Борисівна, к.т.н, доцент \_

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

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри  
«Технологія машинобудування»

Протокол від “22” серпня\_\_\_\_\_2019 року № 1

Завідувач кафедри

технології машинобудування

\_\_\_\_\_ (підпис)

(Дядя С.І.)  
(прізвище та ініціали)

“22” серпня\_\_\_\_\_ 2019\_ року

Схвалено науково-методичною комісією машинобудівного факультету

Протокол від. “03” вересня\_\_\_\_\_2019\_ року № 1

“03” вересня\_\_\_\_\_2019 року

Голова

\_\_\_\_\_ (Глушко В.І.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми\* \_\_\_\_\_

“\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_20\_\_ року

Керівник групи

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

\*Якщо дисципліна викладається невідпусковою кафедрою

© \_\_\_\_\_, 2019 рік

© \_\_\_\_\_, 2019 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u> (шифр і назва)	за вибором	
Модулів – 1	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація): 131 Прикладна механіка (Технології машинобудування)	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____		<b>Семестр</b>	
(назва)			
Загальна кількість годин - 120		5-й	5-й
	<b>Лекції</b>		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента - 5	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	14 год.	4 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		год.	год.
		<b>Лабораторні</b>	
		28 год.	6 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		60 год.	80 год.
	<b>Індивідуальні завдання:</b> год.		
	Вид контролю: залік		

### Примітка.

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

для денної форми навчання – 0,7;

для заочної форми навчання – 0,125.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета дисципліни** - підготувати фахівця для проектування раціональних технологічних процесів виготовлення типових деталей, складальних одиниць машин і механізмів, з використанням прогресивного і високопродуктивного обладнання за допомогою систем автоматизованої конструкторсько-технологічної підготовки виробництва.

**Завдання вивчення дисципліни.** Комп'ютерна графіка дозволяє здійснити конструкторські розробки у двох напрямках:

**Перший напрямок** базується на двомірній геометричній моделі й використанні комп'ютера як особливого засобу, що дозволяє значно

прискорювати процес конструювання й поліпшувати якість оформлення конструкторських документів. Центральне місце в цьому підході до конструювання займає креслення, що містить всю необхідну графічну інформацію для виготовлення якого-небудь виробу.

В основі **другого напрямку** лежить просторова геометрична модель виробу, що є більше наочним способом подання оригіналу й могутнішим і зручним інструментом рішення геометричних завдань. Креслення в цих умовах відіграє допоміжну роль, а способи його створення засновані на методах комп'ютерної графіки.

При використанні першого напрямку (традиційний процес конструювання) обмін інформацією здійснюється на основі конструкторської, нормативно-довідкової й технологічної документації; при використанні другого - на основі комп'ютерного подання геометричного об'єкта загальної бази даних, що сприяє ефективному функціонуванню програмного забезпечення САПР.

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 виявляти ініціативу, 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**: розробка операцій токарно-

фрезерної обробки в NXCAM; інтеграція NXCAM і TEAM CENTER; застосування даних у виробництві, бібліотека ресурсів HRL та каталогів інструменту; виконання аналізу в NX Advanced simulation.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### ***Змістовий модуль 1. Побудова моделей.***

##### **Тема 1. Початок роботи в програмі Unigraphics NX. Створення примітивів**

Початок роботи в програмі Unigraphics NX. Створення ескізів та графічних примітивів.

Лекція – 2 години;

Лабораторна робота – 4 години;

Література: [1-4].

##### **Тема 2. Побудова просторової моделі**

Основні методи побудови тривимірної моделі. Створення ескізу. Робота в середовищі ескізу.

Лекція – 2 години;

Лабораторна робота – 4 години;

Література: [1-4].

##### **Тема 3. Створення конструктивних елементів**

Основні методи побудови отворів, фасок, округлень. Копіювання, відзеркалювання. Прив'язки.

Лекція – 2 години;

Лабораторна робота – 2 години;

Література: [1-4].

##### **Тема 4. Масиви, різьблення, перетини, створення допоміжної геометрії**

Створення допоміжної геометрії. Використання допоміжної геометрії для побудови тривимірних елементів моделі.

Лекція – 2 години;

Лабораторна робота – 4 години;

Література: [1-4].

#### ***Змістовий модуль 2. Автоматизація процесу створення моделей***

##### **Тема 5. Створення поверхонь вільної форми**

Створення поверхонь вільної форми. Редагування цієї моделі.

Лекція – 2 години;

Лабораторна робота – 4 години;

Література: [1-4].

##### **Тема 6. Створення креслень**

Робота в середовищі креслення. Створення тексту, розмірів, написів, технологічних позначень.

Лекція – 2 години;

Лабораторна робота – 4 години;

Література: [1-4].

##### **Тема 7. Створення 3-D збирання**

Підготовка та створення деталей для виконання збірки. Прийоми створення здиального креслення. Створення специфікації.

Лекція – 2 години;

Лабораторна робота – 4 години;

Література: [1-4].

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		Лекції	Практичні	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
<b>Модуль 1.</b>												
<i><b>Змістовий модуль 1. Побудова моделей</b></i>												
Тема 1. Початок роботи в програмі Unigraphics NX. Створення примітивів.	14	2		4		8	22,5	1		1,5		20
Тема 2. Побудова просторової моделі.	14	2		4		8	22,5	1		1,5		20
Тема 3. Створення конструктивних елементів.	14	2		4		8						
Тема 4. Масиви, різьблення, перетини, створення допоміжної геометрії.	14	2		4		8						
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>56</b>	<b>8</b>		<b>16</b>		<b>32</b>	<b>45</b>	<b>2</b>		<b>3</b>		<b>40</b>
<i><b>Змістовий модуль 2. Автоматизація процесу створення моделей</b></i>												
Тема 5. Створення поверхонь вільної форми.	16	2		4		10						
Тема 6. Створення креслень.	16	2		4		10	22,5	1		1,5		20
Тема 7. Створення 3-D збирання.	14	2		4		8	22,5	1		1,5		20
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>46</b>	<b>6</b>		<b>12</b>		<b>28</b>	<b>45</b>	<b>2</b>		<b>3</b>		<b>40</b>
<b>Усього годин</b>	<b>102</b>	<b>14</b>		<b>28</b>		<b>60</b>	<b>90</b>	<b>4</b>		<b>6</b>		<b>80</b>

## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова просторової моделі	2
2	Створення конструктивних елементів	2
3	Побудова просторових моделей	2
4	Масиви, різьблення, перетини, створення допоміжної геометрії	2
5	Створення моделей вільної форми	2
6	Створення 3-D моделей	2
7	Створення креслень	4
8	Створення листової моделі в Unigraphics	4
9	Створення складного листового тіла	2
10	Створення 3-D збірки	2
11	Створення асоціативного креслення вузла	4

## 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Програми тривимірної комп'ютерної графіки.	5
2	Типи документів та формати.	5
3	Робота з інструментальними панелями і панеллю властивостей.	5
4	Методи побудови моделей? Основні параметри налагодження.	5
5	Допоміжна геометрія.	3
6	Створення поверхонь? Робота з просторовими кривими.	3
7	Побудова листового тіла? Основні параметри.	5
8	Операції редагування тривимірних моделей.	5
9	Створення масивів та вирізів.	5
10	Робота з бібліотеками.	3
11	Основи побудови моделей з використанням модулів програми.	5
12	Імпорт та експорт моделей.	5
13	Основи створення збірок в програмі.	5
	Разом	60

## 7. Індивідуальні завдання

Для студентів денної форми навчання – підготовка доповіді.

Для студентів заочної форми навчання – контрольна робота.

## 7. 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.

## 9. Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**: - послідовність процесу створення об’єктів у системі Unigraphics NX;

- команди та процедури, що є необхідними для побудови та редагування 3D об’єктів;

- завдання конструктивних елементів;.....

**вміти**: формувати технологічні команди у системі АОЕМ.

**Мати уявлення**: про основні програмні продукти, які застосовуються у машинобудуванні; про особливості розробки технологічних операцій обробки.

## 10. Засоби оцінювання

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

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

## 11. Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль № 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		100
15	15	15	15	15	15	10		

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



### 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	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 12. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Комп'ютерне моделювання» для студентів зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» усіх форм навчання / Укл.: О. Б. Козлова, Н. В. Гончар, Н. О. Савчук. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 58 с..

2. Методичні вказівки до виконання самостійних та контрольних робіт з дисципліни «Комп'ютерне моделювання» для студентів зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» усіх форм навчання / Укл. О. Б. Козлова, Н. В. Гончар, Н. О. Савчук. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 50 с.

### 13. Рекомендована література

#### Базова література

1. Гончаров П. С. NX для конструктора-машиностроителя / П. С. Гончаров и др. – М. : ИД ДМК Пресс, 2010. – 504 с.

2. Краснов М. UNIGRAPHICS для профессионалов / М. Краснов, Ю. Чегишев. – М. : Изд-во Лори, 2004. – 319 с.

3. Данилов Ю. Практическое использование NX / Ю. Данилов, И. Артамонов. – М. : ДМК Пресс, 2011. – 332 с.

4. Тороп Д. Н. Teamcenter. Начало работы / Д. Н. Тороп, В. В. Терликов — М. : ДМК Пресс, 2011. – 280 с.

5. Тозик В. Т. Инженерная и компьютерная графика / В. Т. Тозик – С.-П.: БХВ-Петербург, 2013. – 288 с.

6. Большаков В. П. Твёрдотельное моделирование сборочных единиц в САД-системах / В. П. Большаков, А. Л. Бочков, Е. А. Лебедева, А. В. Чернов – Питер, 2018. – 368 с.

### **Допоміжна література**

1. Расторгуева Л. Г. Лабораторный практикум по компьютерной графике / Л. Г. Расторгуева – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2005. – 162 с.

### **14 Інформаційні ресурси**

1. <https://www.youtube.com/watch?v=RFvd1Uhn6gg>.
2. [http://media.plm.automation.siemens.com/ru\\_ru/nx/book/Prakticheskoe\\_Ispolzovanie\\_NX\\_book.pdf](http://media.plm.automation.siemens.com/ru_ru/nx/book/Prakticheskoe_Ispolzovanie_NX_book.pdf)