

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України

29 березня 2012 року № 384

Форма № Н - 3.04

Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра Комп'ютеризовані дизайн і моделювання процесів і машин

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри



О.Є. Марков

“ ” 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«СИСТЕМА 3-D МОДЕЛЮВАННЯ POWER SHAPE»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Підготовка: магістр за освітньо-науковою програмою

Галузь знань 13 «Механічна інженерія»

(шифр і назва напрямку підготовки)

Спеціальність 131 «Прикладна механіка»

(шифр і назва спеціальності)

Спеціалізація Комп'ютерне моделювання і проектування процесів і машин

Статус Обов'язкова

(назва спеціалізації)

Факультет інтегрованих технологій і обладнання (ФІТО)

(назва інституту, факультету, відділення)

© Ковалевська О.С., 2019 рік
© ДДМА, 2019 рік

Краматорськ -- 2019 рік

І ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Робоча програма «Система 3-D моделювання Power Shape» для студентів за галуззю знань 13 «Механічна інженерія» Спеціальність 131 «Прикладна механіка», спеціалізація: Комп'ютерне моделювання і проектування процесів і машин. 16 с.

Розробники:

О.С.Ковалевська, доц. каф. КДіМПМ

Погоджено з групою забезпечення освітньої програми (лише для обов'язкових дисциплін):

Керівник групи забезпечення:

С.В. Ковалевської, д.р. техн. наук, професор

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри, Комп'ютеризовані дизайн і моделювання процесів і машин протокол № 1 від 27.08.2019р.

Завідувач кафедри:

О.С. Марков, д.т.н., професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету інтегрованих технологій і обладнання протокол № 1 від 28.08.2019р.

Голова Вченої ради факультету:

О.Г. Гринь, к.т.н., доцент

II ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті значення навчальної дисципліни студент повинен продемонструвати:

В загальному вигляді їх можна навести наступним чином:

у *знаннях* сфері:

студент повинен продемонструвати:

студент здатний продемонструвати знання і розуміння розділів математики та

© Ковалевська О.С., 2019 рік

© ДДМА. 2019 рік

I ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Актуальність вивчення дисципліни у зв'язку із завданнями професійної діяльності та навчання.

Дисципліна «Система 3-D моделювання Power Shape» є однією із спеціальних дисциплін у підготовці фахівців спеціальності 131"Прикладна механіка". Вона логічно зв'язана з усіма спеціальними курсами спеціальності, такими, як: „Технологія кування і гарячого об'ємного штампування”, „Технологія листового штампування”, “Ковальсько-штампувальне обладнання”, „Автоматизація ковальсько-пресового виробництва”.

У лекціях розглянуті методи каркасного та поверхневого моделювання, створення параметризованих поверхонь, інструменти твердотілого моделювання, а також опції аналізу поверхонь за допомогою пакету Power Shape.

1.2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни є забезпечення підготовки інженерів-механіків спеціальності «Прикладна механіка» для практичної роботи з комп'ютерного проектування, конструювання та моделювання у галузі технологічної підготовки машинобудівного виробництва. У даній дисципліні вивчаються методи та засоби комп'ютерного моделювання виробів у системі Power Shape.

1.3. Завдання дисципліни:

Завдання – отримання студентами знань про основні положення комплексної автоматизації та конструкторсько - технологічної підготовки виробництва деталей складної геометрії та ефективні методи комп'ютерного моделювання

Виробітку досвіду: по моделюванню складних рельєфних поверхонь, використанню системи Power Shape для розробки комплексних деталей машинобудівного виробництва.

Передумови для вивчення дисципліни: складання фахового вступного випробування або вивчення дисциплін «Система 3-D моделювання Power Shape».

1.4. Мова викладання: українська

Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами навчальних занять:

- загальний обсяг становить 180 годин / 6,0 кредити, в т.ч.:
- денна форма навчання: лекції – 27 годин, практичні роботи – 36 годин, самостійна робота студентів – 117 годин;

II ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості наступних програмних результатів навчання.

В узагальненому вигляді їх можна навести наступним чином:

у когнітивній сфері:

студент повинен продемонструвати знання та розуміння основ 3D - моделювання у прикладній механіки;

студент здатний продемонструвати знання і розуміння розділів математики та 3D- графіки, що мають відношення до розв'язання проблем прикладної механіки:

геометрія, нарисна геометрія, алгебра, креслення та спроможність використовувати ці інструменти для розробки проектів сучасних машин;

продемонструвати здатність практичного використання засобів комп'ютерної графіки при конструюванні деталей, проектування і обґрунтування конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі загальних принципів дизайну та 3D-конструювання;

продемонструвати знання і розуміння основ інформаційних технологій, нарисної геометрії, креслення, практичні навички створення і використання прикладного програмного забезпечення для виконання 3D- моделювання;

продемонструвати знання та здатність до практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), а саме пакету прикладних програм Power Shape (Delcam);

в афективній сфері:

показувати здатність до просторового мислення з відтворенням об'ємного зображення у вигляді 3- D моделей в поверхневому або твердотільному вигляді;

показувати здатність використовувати професійно знання й уміння в галузі практичного використання комп'ютерних технологій та 3D- моделювання для вирішення практичних завдань;

у психомоторній сфері:

вміти розробляти алгоритми і виконувати комп'ютерне 3D- проектування з використанням сучасних методів у загальному етапі автоматизації підготовки виробництва;

Знання і розуміння методів моделювання основних конструктивних елементів найбільш розповсюджених в машинобудуванні деталей та використання для цього прикладного програмного забезпечення;

Здатність застосовувати сучасні технології 3D- моделювання для розроблення твердотільних моделей деталей загального машинобудування.

III ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Розділ 1. Основи роботи у системі 3-D моделювання Power Shape

Тема 1.1. Загальні основи роботи з системою. Інтерфейс Power Shape

1. Загальні основи роботи з системою.
2. Інтерфейс системи.
3. Управління графічним вікном.
4. Система координат.
5. Створення робочої площини.
6. Редагування локальних систем координат.

Тема 1.2. Створення базових графічних об'єктів

1. Створення графічних об'єктів.
2. Налаштування параметрів робочого середовища.
3. Використання діалогового вікна Position/Точка.
4. Побудова графічних примітивів. Редагування примітивів.

Тема 1.3. Робота з контуром.

1. Створення контура.
2. Редагування контура.
3. Редагування об'єктів.
4. Функція обмеження об'єктів. Опції команд.
5. Послідовність побудови каркасного об'єкту.

Тема 1.4. Операції з базовими графічними об'єктами. Редагування об'єктів.

1. Функції переміщення і копіювання об'єкту.
2. Розтягування об'єкту.
3. Вписати криву.
4. Відображення об'єктів.
5. Побудова еквідистанти.
6. Створення масиву.

Тема 1.5. Криві. Побудова і редагування кривих

1. Побудова кривих.
2. Команди для редагування кривих і їх призначення.
3. Редагування кривих Безье.
4. Побудова NURB- сплайна і редагування.
5. Побудова G2- сплайна і редагування.

Розділ 2. Поверхневе моделювання

Тема 2.1. Створення параметричних поверхонь. Створення поверхонь з мережі кривих Power Shape

1. Загальне поняття поверхні.
2. Створення параметризованих поверхонь.
3. Поверхні примітиви.
4. Поверхня витягування.
5. Поверхня обертання.
6. Створення поверхонь з мережі кривих

Тема 2.2. Морфінг поверхонь

1. Послідовність побудови.
2. Перетин поверхні кривою.
3. Типи морфінга.

Тема 2.3. Тонування поверхонь

1. Види тонування поверхонь
2. Опції - тонування поверхні
3. Три типи тонування

Розділ 3. Твердотільне моделювання

Тема 3.1. Основні поняття твердотільного моделювання

1. Поняття твердотільного моделювання
2. Інструменти твердотільного моделювання

Тема 3.2. Побудова твердого тіла

1. Порядок побудови твердого тіла.
2. Особливості складання. Перегляд у динаміці

3.1. Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					с.р.
	усього	денна форма			с.р.	
		всього	у тому числі			
			лек	лаб	пр	
1	2	3	4	5	6	7
Основи роботи у системі 3-D моделювання Power Shape						
Тема 1.1. Загальні основи роботи з системою. Інтерфейс Power Shape	15	4	2	2		11
Тема 1.2. Створення базових графічних об'єктів	15	4	2	2		11
Тема 1.3. Робота з контуром.	15	4	2	2		11
Тема 1.4. Операції з базовими графічними об'єктами. Редагування об'єктів.	15	4	2	2		11
Тема 1.5. Криві. Побудова і редагування кривих	15	4	2	2		11
Разом за темою 1	75	20	10	10		55
Поверхнєве моделювання						
Тема 2.1. Створення параметричних поверхонь. Створення поверхонь з мережі кривих Power Shape	20	6	2	4		14
Тема 2.2. Морфінг поверхонь	20	7	3	4		13
Тема 2.3. Тонування поверхонь	20	7	3	4		13
Разом за темою 2	60	20	8	12		40
Твердотільне моделювання						
Тема 3.1. Основні поняття твердотільного моделювання	20	10	4	6		10
Тема 3.2. Побудова твердого тіла	25	13	5	8		12
Разом за темою 3	45	23	9	14		22
Усього годин	180	63	27	36		117

3.2. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені робочим планом.

3.3. Теми практичних занять

№з/п	Назва теми і параметри виконання
1.2	<p>Каркасне моделювання</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні елементи інтерфейса системи PowerShape 2. Управління графічним вікном 3. Створення локальної системи координат та її редагування 4. Введення полярних та декартових координат. 5. Порядок побудови каркасних моделей 6. Засоби переміщення і копіювання елементів
1.5	<p>Робота з дугами. Робота з кривими</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні елементи панелі дуга 2. Поняття композитної кривої 3. Етапи моделювання кривої Безьє 4. Порядок створення контуру 5. Операції з базовими графічними моделями 6. Особливості та переваги застосування полілінії
2.1	<p>Поверхневе моделювання</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальне поняття поверхні 2. Види поверхонь примітивів 3. Поняття параметризованої поверхні 4. Меню команд поверхні 5. Порядок створення поверхні обертання 6. Основні команди при створенні поверхні витягування 7. В яких випадках використовують маркери? 8. Види автоповерхонь
2.2	<p>Вписані площині</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципи побудови поверхонь з напрямною кривою 2. Побудова поверхні по двох напрямних 3. Еквідістантне зміщення кривої 4. Створення поверхні з роздільних кривих 5. Поверхні з мережі кривих, що перетинаються 6. Подовження поверхонь
2.3	<p>Сполучення поверхонь</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття сполучених поверхонь 2. Формування обмежень поверхонь 3. Етапи скруглення поверхонь 4. Скруглення сполучених поверхонь 5. Спосіб створення ухилу з різними радіусами
3.2	<p>Твердотільне моделювання</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття твердотільного моделювання 2. Особливості побудови твердотільних моделей 3. Створення отворів в твердому тілі 4. Складання та вичітання твердих тіл 5. Функції твердотільного моделювальщика

3.4. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені робочим планом

3.5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	Налаштування параметрів робочого середовища. [1], с. 13-45; [2], с. 14-40.
2	Створення масиву. Побудова еквідистанти. [1], с. 45-48; [4], с. 26-42.
3	Побудова NURB-сплайна і редагування. [6], с. 25-42.
4	Створення параметризованих поверхонь [4], с. 25-27; [7], с. 60-87.
5	Типи морфинга [1], с. 78-92.
6	Тонування поверхонь [2], с. 41-45.
	Разом

3.6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання у вигляді креслення згідно варіанта для побудови 3-d моделі
IV КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

4.1. Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів денної форми навчання

№ модуля	Стислий зміст модуля	Форми та методи контролю		Тиждень проведення
		Форми контролю	Бал	
1	Розділ 1. Основи роботи у системі 3-D моделювання Power Shape. Створення базових графічних об'єктів. Операції з базовими графічними об'єктами. Редагування об'єктів Розділ 2. Поверхневе моделювання Створення параметричних поверхонь. Створення поверхонь з мережі кривих Power Shape Розділ 3. Твердотільне моделювання	Практична робота №1	10	2
		Практична робота №2	10	4
		Практична робота №3	10	5
		Практична робота №4	10	7
		Практична робота №5	10	8

	Основні поняття твердотільного моделювання	Практична робота №6	10	9
		Самостійна робота	20	9
		Контроль успішності впродовж модулю	20	9
Всього по 1,2,3 розділу			100	
Всього за триместр			100	

V ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

5.1. Методи навчання

Учбовий процес забезпечується наступним методичним матеріалом:

- ◆ Конспекти лекцій;
- ◆ Методичні вказівки для практичних і самостійної робіт;

При вивченні дисципліни застосовується кредитно-модульна система оцінки рівня підготовки студентів за стобальною шкалою. Якщо студент протягом триместру по результатам вивчення дисципліни виконує усі контрольні точки і набирає 55 балів, то він автоматично без додаткових умов отримує залік.

5.2. Методи контролю

Передбачається використання модульно – рейтингової системи оцінювання знань. Основною формою контролю знань студентів в кредитно модульній системі є складання студентами всіх запланованих модулів. Формою контролю є накопичувальна система. Складання модуля передбачає виконання студентом комплексу заходів, запланованих кафедрою і передбачених семестровим графіком навчального процесу та контролю знань студентів, затверджених деканом факультету.

Контроль знань студентів передбачає проведення вхідного, поточного і підсумкового контролю.

Вхідний контроль знань проводиться на першому тижні сьомого триместру, в якому вивчається навчальна дисципліна, і включає контроль залишкових знань з окремих навчальних дисциплін, які передують вивченню дисципліни «Теоретичні основи формоутворення» і є базовими для її засвоєння.

Поточний контроль знань студентів включає наступні види:

- вибіркового усний опит перед початком кожної лабораторної роботи по темі заняття із виставленням оцінок (балів);
- захист кожної лабораторної роботи з виставленням оцінок (балів);
- захист індивідуальних завдань з самостійної роботи;
- програмований на ПЕОМ або безмашинний за допомогою карток контроль

перед початком виконання лабораторних робіт;

- програмований на ПЕОМ або безмашинний за допомогою карток контроль з окремих тем або змістовних модулів дисципліни;

- письмові контрольні роботи з окремих модулів дисципліни.

Підсумковий контроль знань включає наступні види:

- модульний контроль за результатами захисту лабораторних робіт, програмованого контролю знань і контрольних робіт;

- екзамен (письмовий) після завершення вивчення дисципліни наприкінці 7-го триместру;

- визначення рейтингу за підсумками роботи студента в триместрі і рейтингу з навчальної дисципліни.

Підсумкова оцінка за кожний модуль виставляється за 100-бальною шкалою. При умові, що студент успішно здає всі контрольні точки, набравши з кожної з них не менше мінімальної кількості балів, необхідної для зарахування відповідної контрольної точки, виконує та успішно захищає лабораторні роботи, самостійно виконує і успішно захищає реферат з обраної теми, та має за результатами роботи в триместрі підсумковий рейтинг не менше 55 балів, то за бажанням студента в залежності від суми набраних балів йому виставляється підсумкова екзаменаційна оцінка за національною шкалою і шкалою ECTS. Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється в відповідності до таблиці:

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
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

VI РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

6.1. Методичне забезпечення

1. Робоча програма дисципліни;
2. Питання і завдання для контрольних робіт з дисципліни;
3. Питання і завдання для модульних контролів з дисципліни;
4. Методичні вказівки до практичних занять. План практичних занять;
5. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи;
6. Метод. забезпечення теоретичної частини курсу;
7. Тести;
8. Питання до заліку;

6.2. Основна література

- 1 Ловыгин, А. А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система // А. А. Ловыгин, А. В. Васильев, С. Ю. Кривцов – М. : Эльф ИПР, 2006. – 286 с. – ISBN 5-900891-60-7.
- 2 Наттерер Ф. Математические аспекты компьютерной графики./ Ф.Наттерер . – М.: Мир, 1990. -288 с.
- 3 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.
- 4 CAD/CAM Software Solutions – Delcam 20.12.12

6.3. Допоміжна

1 Ф.В. Медведев, И.В. Нагаев. Автоматизированное проектирование и производство деталей сложной геометрии на базе программного комплекса Row-erSolution: Учеб. пособие / Под общ. ред. А.Г. Громашева. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2005 – 167 с.

3 Baumgartner,R. Amputacija i proteziranje niznih konechnostej [Amputation and prosthetics of pelvic limbs]/ R.Baumgartner, P.Botta //Moscow, 2002—510 p.

2.Natterer,F. Matematicheskie aspekty komp'juternoj tomografii [Mathematical aspects of computer tomography]/ F.Natterer —Moscow, 1990. — 288 p.

4. Інформаційні ресурси

www.delcam.ru

<http://education.delcam.ru>

www.ic-tm.ru/info/tekhnologiya_mashinostroeniya_

Додаток А

Контрольні завдання та питання для контролю рівня засвоєння теоретичних положень та спроможності використання їх на практиці

1. Контрольні завдання для перевірки спроможності використання теоретичних положень на практиці

Варіант №1

- 1 Створення базових графічних об'єктів;
- 2 Побудова G2- сплайна.

Варіант №2

- 1 Послідовність побудови каркасного об'єкту;
- 2 Перетин поверхні кривою. Типи морфинга.

Варіант №3

- 1 Побудова графічних примітивів. Редагування примітивів.;
- 2 Поверхня обертання.

Варіант №4

- 1 Побудова графічних примітивів. Редагування примітивів.;
- 2 Створення поверхонь з мережі кривих

Варіант №5

- 1 Функції переміщення і копіювання об'єкту. Розтягування об'єкту.
- 2 Побудова NURB- сплайна і редагування

Варіант №6

- 1 Редагування об'єктів. Функція обмеження об'єктів. Опції команд.
- 2 Морфинг поверхонь