



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Будівельно-технологічний інститут
Кафедра процесів та апаратів в технології будівельних матеріалів

СИЛАБУС
освітнього компонента
Конструктивні особливості виготовлення форм виробів

Освітній рівень	другий (магістерський)	
Програма навчання	за вибором	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма	Адитивні технології	
Обсяг дисципліни	4 кредити ECTS (120 академічних годин)	
Види аудиторних занять	Лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	Розрахунково-графічна робота	
Форми семестрового контролю	залік	

Викладачі:

Хлищов Микола Володимирович к.т.н., доцент кафедра процесів та апаратів в технології будівельних матеріалів, khlytsov@ogasa.org.ua

У процесі вивчення даної дисципліни студенти **знайомляться з основними принципами та системами комп'ютерного проектування прес-форм та процесів адитивного виробництва.**

Наприклад: Вміти проектувати 3D моделі прес-форм будь-якого ступеня складності з урахуванням специфіки виготовлення дозволяє значно знизити терміни проектування та забезпечити швидку їхню модифікацію шляхом зміни необхідних параметрів.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: Теоретичною основою даної дисципліни є розділи хімії, інформатики, фізики, матеріалознавства, математичного моделювання, термодинаміка та теплопередача, метрологія, стандартизація та сертифікація.

Диференційовані результати навчання:

знати:

- етапи створення тривимірних об'єктів методами адитивного виробництва;
- основні технології тривимірного друку і фізичні принципи, які лежать в їх основі;
- призначення і область застосування існуючих типів адитивних установок і використовувані в них матеріали;

володіти:

- професійними знаннями для аналізу і синтезу фізичної інформації в області адитивних технологій;
- навиками по виготовленню заданого тривимірного об'єкту, виявлення проблемних місць при подальшому виготовленні об'єкту методами адитивного виробництва;
- вибором найбільш відповідних методів тривимірного друку з визначеними параметрами, матеріалами і алгоритмами друку.

вміти:

- робити вибір найбільш відповідного методу тривимірного друку, виходячи з фізичних принципів і обмежень методу;
- підбирати параметри і алгоритми друку залежно від використовуваного матеріалу і виду об'єкту;
- визначати способі і режимі друку для виготовлення різних деталей;
- обґрунтовувати вибір обладнання для здійснення технологічних процесів.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин на		
		лекційні заняття	практичні заняття	самостійну роботу
1	2	3	4	5
1.1	Автоматизація конструкторської-технологічної підготовки виробництва. Проблеми автоматизації з урахуванням підготовки виробництва. Особливості застосування інформаційних технологій. Цілі застосування. Приклади застосування. Досвід підприємств з автоматизації конструкторської-технологічної підготовки Створення інформаційного простору проектних робіт. Створення словників. Проектування на основі моделей. Синхронізація проектування та технологічної підготовки виробництва. Блокова-модульне проектування. Завдання інженерного аналізу. Принципи автоматизації технологічної підготовки	2	2	2

	виробництва. Завдання (забезпечення технологічності виробів, проектування технологічних процесів, проектування та виготовлення засобів технологічного оснащення, управління процесами ТПП).			
1.2	Базові системи автоматизації проектування та управління у технологічній підготовці виробництва. Роль комп'ютерної моделі Вироби. Подання моделей (каркасне, напівпрозоре, на півтонове). Спосіб представлення моделей (поверхневе, твердотільне, гібридне). Формати опису моделей. Системи моделювання технологічних процесів (САЕ). Системи електронного документообігу та управління процесом проектування у технологічній підготовці виробництва.	2	2	2
1.3	САПР підготовки карток технологічних процесів. Методологія автоматизованого проектування технологічних процесів (індивідуальний, з урахуванням групових процесів, метод синтезу). Опис баз даних для довідників (потреб, техпроцесів, виробів, устаткування, інструментів). Способи проектування карт техпроцесів, що ведуть виробників САПР.	2	2	2
1.4	САПР для програмування верстатів з ЧПУ та симуляції процесу роботи. Автоматизація проектування керуючих програм для програмно-керованого технологічного обладнання. Етапи підготовки виробництва на верстатах із ЧПУ. Завдання розв'язувані під час проектування програм. Системи автоматичної підготовки програм (САП). Інформаційна модель. Геометричні перетворення. Розрахунок параметрів та траєкторії інструменту. Структура та інформаційні потоки в САП. Мова АРТ. Інтерактивне графічне програмування. Адаптивні системи ЧПУ. САПР для симуляції процесу роботи верстатів із ЧПУ. Призначення симуляції процесів для верстатів з ЧПУ та складові – візуалізація, бекплот та верифікація. Огляд, порівняння програм (зарубіжні та вітчизняні системи) та їх особливості.	6	2	12
1.5	САПР для систем швидкого прототипування. Процеси швидкого прототипування та виготовлення. Стереолітографія. Затвердіння на твердій основі. Вибірче лазерне спікання. Тривимірний друк. Моделювання методом наплавлення. Верстати для швидкого прототипування. Приклади спеціального застосування швидкого прототипування. Програмні технології для швидкого прототипування.	4	2	12
1.6	САПР у проектуванні та моделюванні роботи штампів. Процес проектування штампів та технологічного оснащення. Моделювання роботи штампів та процесів у матеріалах. Загальні особливості сучасних САПР для	2	2	12

	проектування штампів. Моделювання роботи штампів та процесів у матеріалах. Загальні особливості сучасних САПР для моделювання штампів.			
1.7	САПР у проектуванні та моделюванні роботи прес-форм. Конструкція прес-форм, класифікація (експлуатаційна та технологічна ознака). Знімні стаціонарні, напівстаціонарні, прямого пресування, ливарного пресування. Переваги та недоліки видів прес-форм. Етапи проектування прес-форм. Загальні риси сучасних САПР для проектування прес-форм	4	2	10
1.8	Автоматизація процесу підготовки виробництва та виготовлення форм плат. Моделювання роботи прес-форм та процесів у матеріалах. Ціль моделювання, переваги аналізу, технології аналізу, композитні матеріали. Моделювання заповнення форми, швидкості, температури, затвердіння, усадки, деформації. Загальні особливості сучасних САПР для моделювання прес-форм.	2	2	4
	Всього	24	16	56

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання «заліку» складає 60 балів та 100 балів відповідно та може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
1	2	3	4
Практичні роботи (виконання та захист)	8	8	16
Розрахунково-графічна робота (виконання та захист)	1	12	24
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань у виді усного опитування	2	40	60
- Підсумковий контроль знань	1		
Разом		60	100

Перелік тематики розрахунково-графічної роботи, визначених відповідно до тематичного плану навчальної дисципліни, пов'язані із вирішенням конкретних практичних фахових завдань:

1. Розробити прес форму для моделі лицьової панелі 3D сканера засобами SolidWorks.
2. Розробити прес форму для моделі лицьової панелі 3D сканера засобами Solid Edge.

При розробці розрахунково-графічної роботи студент повинен користуватися, окрім навчально-методичних матеріалів, діючими нормативними матеріалами: будівельними нормами і правилами, нормами технологічного проектування, державними стандартами, технічними умовами, використовуючи при цьому сучасні інформаційні засоби та комп'ютерні технології. Розрахунково-графічна робота

складається з пояснювальної записки та графічної частини (формат листа А-4). Детальний склад курсової роботи визначено в методичних вказівках [7].

Інформаційне забезпечення Основна література

1. Вехов А.С. Применение аддитивных технологий в современном производстве / А.С. Вехов, С.А. Титаренко // Решетневские чтения. - 2018. - Т.1, N 22. - С.90-92.
2. Юрков, Николай Кондратьевич. Технология производства электронных средств. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург; Лань, 2014. — 474 с. : табл. ([Учебники для вузов. Специальная литература]).
3. Ловыгин, А. А. Современный станок с ЧПУ и САД/САМ-система- М.: ДМК ПРЕСС, 2012. - 278 с. ил. 1электрон. опт. диск
4. Гибсон Я. Технологии аддитивного производства / Я.Гибсон, Д.Розен, Б.Стакер; пер. с англ., под ред. И.В. Шишковского. - Москва: Техносфера, 2016. - 646 с.: ил. - (Мир станкостроения; XVIII, 1).
5. Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении: учебное пособие / М.А. Зленко, А.А. Попович, И.Н. Мутылина; М-во образования и науки Рос. Федерации, С.-Петербург. гос. политехн. ун-т. - Санкт-Петербург: Политехнический университет, 2013. - 222 с. - Библиогр.: с.184-198.
6. Валетов, В.А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Навчальний посібник.[Електроний ресурс] : навчал. посібник — Електрон. дан. —СПб. : НИУ ИТМО, 2015. — 63 с.— Режим доступа :<http://e.lanbook.com/book/91553>
7. Довгань О.А., Хлицов Н.В. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи по дисципліні «Конструктивні особливості виготовлення форм виробів»// Для студентів спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія" ступеня вищої освіти "Магістр" спеціалізація «Аддитивні технології» // Одеса, 2022, 28с.

Допоміжні джерела інформації

1. Интернет-портал и аналитическое агентство: Аддитивное производство (AdditiveManufacturing). URL:<http://www.tadviser.ru/index.php/>
2. Журнал Control Engineering URL: <https://controlengrussia.com/innovatsii/robototehnika/robotizirovannoe-additivnoe-proizvodstvo/>
3. 3D printing community: MakerBot's Thingiverse. URL: <https://www.thingiverse.com/>
4. Учебный центр ведущих мировых производителей 3D-принтеров. URL: <https://blog.iqb.ru/additive-technologies-in-production/>
4. Relativity Space, Inc.: the world's first autonomous rocket factory and launch services leader for satellite constellations. URL: <https://www.relativityspace.com/stargate/>
5. Green Car Congress Magazine: Energy, technologies, issues and policies for sustainable mobility. URL: <http://www.greencarcongress.com/2012/08/sulsa-20120827.html>.
6. 3D PRINTING & ADDITIVE MANUFACTURING INTELLIGENCE: TCT Magazine . URL: www.tctmagazine.com/additive-manufacturing/university-of-sheffieldtrials-3d-printed-unmanned-aircraft/)