



Силабус курсу
Адитивні технології

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Освітня програма «Управління на транспорті та логістика»

Рік навчання: II, Семестр: 4

Кількість кредитів: 5 Мова викладання: українська

Керівник курсу

ПІП

викладач **Крисак Діана Миколаївна**

**Контактна
інформація**

di.krysak@wunu.edu.ua +380972412984

Опис дисципліни

Метою вивчення дисципліни є надання студентам системних знань про принципи, технології та обладнання адитивного виробництва, формування навичок обґрунтованого вибору матеріалів, методів друку та підготовки цифрових моделей для виготовлення прототипів і функціональних деталей у транспортній, машинобудівній та інших галузях.

Структура курсу

Тема	Результати навчання
1. Вступ до адитивних технологій	ознайомлення з історією, сутністю та класифікацією адитивних технологій; зрозуміти їх роль у сучасному виробництві та індустрії 4.0
2. Матеріали для 3D-друку	засвоєння інформації про різновиди матеріалів, їх фізико-механічних властивостей та критерії вибору залежно від типу виробу й технології друку
3. Слайсери та підготовка моделей	вміння використовувати слайсери для підготовки цифрових 3D-моделей, налаштування параметрів друку та оптимізації процесу виготовлення
4. Різновиди кінематики 3D-принтерів	засвоєння принципів функціонування різних кінематичних схем 3D-принтерів та їхнього впливу на точність, швидкість і стабільність процесу друку
5. Електросхеми та екструдери 3D-принтерів	ознайомлення з будовою та функціями основних електронних компонентів і екструдерів 3D-принтерів, набуття навичок визначення їхніх технічних характеристик
6. Додаткове обладнання 3D-принтерів	ознайомлення з допоміжними системами 3D-принтерів (датчиками, системами підігріву, охолодження та калібрування) та розуміння їхнього впливу на якість виготовлених виробів

7. 3D-друк спеціальними матеріалами	ознайомлення з можливостями застосування композитів, металів, біоматеріалів та інших спеціалізованих матеріалів у функціональному 3D-друці
8. 3D-друк у будівництві	засвоєння принципів створення будівельних елементів за допомогою 3D-друку, а також розуміння переваг і викликів застосування цієї технології в архітектурі
9. 3D-друк у ливарному виробництві та електроніці	оволодіння технологіями 3D-друку для виготовлення ливарних форм, оснастки та електронних компонентів, а також оцінка їхніх технологічних переваг
10. 3D-друк у автомобіле- та авіабудуванні	ознайомлення з використанням адитивних технологій для створення легких, міцних і високоточних деталей транспортних засобів
11. 3D-сканування	оволодіння методами 3D-сканування для створення цифрових моделей, забезпечення контролю якості та виконання реверс-інжинірингу
12. Цифровий двійник у адитивному виробництві	засвоєння ролі цифрових двійників у віртуальному тестуванні, оптимізації процесів і моніторингу технологій 3D-друку
13. Післяобробка та контроль якості у адитивних технологіях	оволодіння методами фінішної обробки, вимірювального контролю та оцінки точності деталей, виготовлених за допомогою 3D-друку
14. Економіка та екологія адитивного виробництва	засвоєння принципів аналізу економічної доцільності використання 3D-друку та оцінка його впливу на ресурсоощадність і сталий розвиток
15. Майбутні тенденції та інновації у адитивних технологіях	визначення сучасних напрямів розвитку адитивного виробництва, перспективних технологій, матеріалів і галузевих трендів, а також оцінка їхнього потенціалу для промисловості майбутнього

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- Дворко В. І., Івасишин П. Я., Жеплинський Т. Б. *Адитивні технології* : підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 252 с.
- Gibson I., Rosen D., Stucker B. *Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing*. 3rd ed. Springer, 2021. 520 p.
- Chua C. K., Leong K. F. *3D Printing and Additive Manufacturing: Principles and Applications*. 5th ed. World Scientific Publishing, 2017. 516 p.
- Ащеулов С. В., Дейнеко Л. М., Поліщук Л. К. *Основи 3D-друку* : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2018. 104 с.
- Адитивні технології у машинобудуванні : монографія / В. В. Холоденко та ін. ; за заг. ред. В. В. Холоденка. Харків : ФОП Бровін О. В., 2019. 212 с.
- ДСТУ ISO/ASTM 52900:2021. Адитивне виробництво. Загальні принципи. Термінологія (ISO/ASTM 52900:2021, IDT).
- ASTM F2792-12a. Standard Terminology for Additive Manufacturing Technologies. ASTM International, 2012.
- Diegel O., Nordin A., Motte D. *A Practical Guide to Design for Additive Manufacturing*. Springer, 2019. 211 p.
- Gebhardt A., Hötter J.-S. *Additive Manufacturing: 3D Printing for Prototyping and Production*. Hanser Publications, 2016. 328 p.

10. Murr L. E. Handbook of Materials Structures, Properties, Processing and Performance. Springer, 2015. 1653 p.
11. Yadroitsev I. Selective Laser Melting: Direct Manufacturing of 3D-Objects. LAP Lambert Academic Publishing, 2009. 188 p.
12. Barnatt C. 3D Printing: The Complete Guide for Beginners. ExplainingTheFuture.com, 2020. 182 p.
13. Wong K. V., Hernandez A. A Review of Additive Manufacturing. ISRN Mechanical Engineering. 2012. Vol. 2012. URL: [підозріле посилання видалено].
14. Ngo T. D., Kashani A., Imbalzano G., Nguyen K. T. Q., Hui D. Additive manufacturing (3D printing): A review of materials, methods, applications and challenges. Composites Part B: Engineering. 2018. Vol. 143. P. 172–196.
15. Horn T. J., Harrysson O. L. A. Overview of current additive manufacturing technologies and selected applications. Science Progress. 2012. Vol. 95, No. 3. P. 255–282.
16. Thompson M. K., Moroni G., Vaneker T., et al. Design for Additive Manufacturing: Trends, opportunities, considerations, and constraints. CIRP Annals. 2016. Vol. 65, No. 2. P. 737–760.
17. Levy G. N., Schindel R., Kruth J. P. Rapid manufacturing and rapid tooling with layer manufacturing (LM) technologies, state of the art and future perspectives. CIRP Annals. 2003. Vol. 52, No. 2. P. 589–609.
18. PrusaSlicer Documentation & Knowledge Base. URL: <https://help.prusa3d.com>
19. Onshape Learning Center. URL: <https://learn.onshape.com>
20. Autodesk Fusion 360 Self-Paced Learning. URL: <https://help.autodesk.com/view/fusion360/ENU/courses/>
21. <https://www.google.com/search?q=Printables.com>. URL: <https://www.printables.com>
22. Thingiverse.com. URL: <https://www.thingiverse.com>
23. CNC Kitchen : YouTube-канал. URL: <https://www.youtube.com/c/CNCKitchen>
24. Maker's Muse : YouTube-канал. URL: <https://www.youtube.com/c/MakersMuse>

Оцінювання

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Адитивні технології» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4
20%	20%	20%	20%	5%	15%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Поточне оцінювання	Модульний контроль 2	Тренінги	Самостійна робота
Оцінка за даний модуль визначається як середнє арифметичне за роботу на практичних заняттях № 1-7.	Підсумкова письмова робота за темами № 1-7.	Оцінка за даний модуль визначається як середнє арифметичне за роботу на практичних заняттях № 8-15.	Підсумкова письмова робота за темами № 8-15.	Оцінка виконання завдання тренінгу.	Оцінка за виконаний і представлений реферат на вибрану тему.

Шкала оцінювання:

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)