

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра Інформаційних технологій електронних засобів
(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Адитивні технології
(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: Радіоелектронні апарати та засоби
(назва освітньої програми)

Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
(найменування спеціальності)

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»
(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: бакалавр
(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри

ІТЕЗ
(найменування кафедри)

Протокол №1 від 31 серпня 2020 р.

м. Запоріжжя 2020

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	<i>Назва дисципліни відповідає робочому навчальному плану, ППВ 22 - код навчальної дисципліни з освітньої програми (навчального плану), характеристика навчальної дисципліни (вибіркова)</i>
Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський) рівень</i>
Викладач	<i>Шило Галина Миколаївна д.т.н., доцент кафедри ІТЕЗ Шевченко Олексій Станіславович., старший викладач;</i>
Контактна інформація викладача	<i>7698-252 кафедра ІТЕЗ, shilo.gn@gmail.com 066-047-82-66 телефон викладача, E-mail: Shevchenko.itez@gmail.com</i>
Час і місце проведення навчальної дисципліни	<i>аудиторія 48, ІТЕЗ, III навчальний корпус</i>
Обсяг дисципліни	<i>105 - Кількість годин, 3,5 - кредитів, розподіл годин (30 - лекції, 14 - лабораторні, комплексні практичні, 61 - самостійна робота, індивідуальні заняття), вид контролю - залік</i>
Консультації	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
<p>Фізика, Сучасні CAD/CAM/CAE системи / Хмарні технології Технологія деталей Мехатроніка та робототехніка</p>	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
<p>Вивчення дисципліни “ Адитивні технології” формує знання, щодо сучасних можливостей адитивних технологій, використання їх у прототипуванні або серійному виробництві, методи побудови деталей, методики обрання матеріалів для певного виробу та підготовка деталей для друку.</p> <p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1). – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-2). – Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК-4). – Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-7). – Прагнення до збереження навколишнього середовища (ЗК-10). <p>Фахові компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства (ПК-1). – Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм (ПК-4). – Готовність до контролю дотримання та забезпечення екологічної безпеки (ПК-7). – Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів (ПК-8). – Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів (ПК-9). <p>Результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вміння обирати технологію виробництва під певні задачі; – отримання практичних навичок з використання та налаштування 3D принтеру FDM та DLP; – вміння обирати матеріал для певної задачі; – підготовка моделей до друку; – допуски при проектуванні деталей до адитивного виробництва. 	
4. Мета вивчення навчальної дисципліни	

Метою навчальної дисципліни є отримання студентом професійних знань, умінь та навичок в напрямку адитивних технологій, здатності їх використання для створення прототипів, деталей та виробів. Вивчення принципів обрання технології та матеріалу для виконання певної задачі та створення прототипу.

5. Завдання вивчення дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати*:

- Електротехніку, електроніку та принципи програмування на рівні, необхідному для налагодження 3D принтеру;
- принципи побудови та 3D принтерів з різною кінетичною системою та принципом роботи;
- суть процесів, що відбуваються під час друку за технологіями FDM та DLP (SLS);
- основні аспекти з обрання матеріалів друку та технології виготовлення;
- базові принципи проектування та подальшого прототипування об'єктів за технологіями FDM та DLP (SLS).

6. Зміст навчальної дисципліни

Структура навчальної дисципліни складається з двох змістовних модулів у яких розглянуті базові принципи та методи роботи на 3D принтері та отримання пластикових та полімерних виробів.

Для отримання теоретичних знань проводиться 15 лекцій:

1. Вступ. Історичні передумови появи адитивних технологій.
2. Термінологія та основні поняття.
3. Порівняння адитивних та субтрактивних технологій. Аналіз ринку.
4. Технологія проектування корпусних деталей за допомогою хмарних САПР.
5. Технологія друку FDM, види матеріалів, їх використання.
6. Програмне забезпечення підготовки моделі для друку за технологією FDM.
7. Технологія друку DLP, види матеріалів, їх використання.
8. Програмне забезпечення підготовки моделі для друку за технологією DLP (SLS).
9. Технології отримання виробів з металів.
10. Порошкова металургія в 3D друці.
11. Використання технології в медичному та аерокосмічному виробництві.
12. Специфічні види адитивних технологій.
13. Універсальне програмне забезпечення для роботи з різними типами друку.
14. Методи та технології постобробки деталей після друку.
15. Міцнісні характеристики деталей отриманих шляхом 3D друку.

Для отримання практичних навичок з відповідних тем виконують 6 лабораторних робіт:

1. Проектування виробів в хмарних САПР. Он-лайн модулі підготовки друку. (2 год.)
2. Конфігурування ПЗ 3D принтера. (2 год.)
3. Підготовка моделей до друку за технологією FDM. (4 год.)
4. Підготовка моделей до друку за технологією DLP. (2 год.)
5. Специфічні методи друку за технологією FDM. (2 год.)
6. Постобробка деталей після друку. (2 год.)

7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1	Вступ. Історичні передумови появи адитивних технологій.	Лекція	2
2	Термінологія та основні поняття.	Лекція	2

	Проектування виробів в хмарних САПР. Он-лайн модулі підготовки друку.	Лабораторна робота	2
3	Порівняння адитивних та субтрактивних технологій. Аналіз ринку.	Лекція	2
4	Технологія проектування корпусних деталей за допомогою хмарних САПР.	Лекція	2
	Конфігурування ПЗ 3D принтера.	Лабораторна робота	2
6	Технологія друку FDM, види матеріалів, їх використання.	Лекція	2
7	Програмне забезпечення підготовки моделі для друку за технологією FDM.	Лекція	2
	Підготовка моделей до друку за технологією FDM	Лабораторна робота	2
8	Підготовка моделей до друку за технологією FDM	Лабораторна робота	2
9	Технологія друку DLP, види матеріалів, їх використання.	Лекція	2
	Програмне забезпечення підготовки моделі для друку за технологією DLP (SLS).	Лекція	2
10	Підготовка моделей до друку за технологією DLP.	Лабораторна робота	2
11	Технології отримання виробів з металів.	Лекція	2
	Порошкова металургія в 3D друці.	Лекція	2
12	Специфічні методи друку за технологією FDM.	Лабораторна робота	2
13	Використання технології в медичному та аерокосмічному виробництві.	Лекція	2
	Специфічні види адитивних технологій.	Лекція	2
14	Постобробка деталей після друку	Лабораторна робота	2
15	Універсальне програмне забезпечення для роботи з різними типами друку.	Лекція	2
	Методи та технології постобробки деталей після друку.	Лекція	2
	Міцнісні характеристики деталей отриманих шляхом 3D друку.	Лекція	2

8. Самостійна робота

Самостійна робота складається з чотирьох тем для дистанційного вивчення, а саме:

- Друк нестандартними пластиками за технологією FDM (15 год.).
- Види та типи полімерних смол для виробничих потреб за технологією DLP (15 год.).
- Методика отримання відливок з полімерів з використанням багаторазових форм (15 год.).
- Методика налаштування ПЗ для підготовки моделей до 3D друку (16 год.)

Кожна тема розрахована на вивчення впродовж 3 тижнів. Перевірка вивчення тем самостійних робіт провадиться шляхом виконання завдань до них.

9. Система та критерії оцінювання курсу

Контроль передбачає проведення двох модульних контролів впродовж семестру, поточний контроль при виконанні лабораторних робіт та поточний контроль вивчення тем самостійної роботи шляхом проведення співбесіди або виконання практичних завдань. У підсумку проведення контрольних засобів виставляються бали попередньої успішності перед заліком.

Оцінювання результатів навчання студента здійснюється за 100 – бальною шкалою:

Шкала оцінювання ECTS	Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
A	ВІДМІННО	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
B	ДУЖЕ ДОБРЕ	4 (добре)	$82 \leq RD < 90$
C	ДОБРЕ		$74 \leq RD < 82$
D	ЗАДОВІЛЬНО	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 74$
E	ДОСТАТНЬО – рівень компетентності задовольняє мінімальні критерії		$60 \leq RD < 64$
FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – можливе складання заходу підсумкового контролю з дисципліни	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 60$
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – до заходу підсумкового контролю з дисципліни не допускається, необхідний повторний курс навчання з навчальної дисципліни		$RD < 35$

10. Політика курсу

Розподіл балів:

- виконання однієї лабораторної роботи - 11 балів.
- максимальний бал при проведенні модульного контролю – 9 балів.
- зарахована тема самостійної роботи - 4 бали.