

**1. Загальна інформація про дисципліну:**

Назва дисципліни	Технології комп'ютерного проектування
Викладач	Шимчук Григорій Валерійович
Профайл викладача	https://scholar.google.com/citations?user=4_m8aJMAAAAJ&hl=uk https://library.tntu.edu.ua/personaliji/a/sh/shymchuk-hryhorij-valerijovych/
Контактний тел.	Комутатор (0352) 51-97-00, внутрішній 1706 (із зовнішніх телефонів через комутатор, тоді в режимі тонального набору набрати внутрішній номер), 380685155028
E-mail:	gorych@gmail.com
Сторінка дисципліни в A-Tutor	https://dl.tntu.edu.ua , ID: 1862
Консультації	Згідно графіку консультацій

2. Коротка анотація до дисципліни

Навчальна дисципліна «Технології комп'ютерного проектування» належить до обов'язкових дисциплін циклу професійної підготовки освітньої програми «Інформаційні системи та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології». Викладається у 8 семестрі (четвертий курс) обсягом 4,0 кредити ECTS. Формою підсумковою контролю є залік.

Мета вивчення — отримання необхідних теоретичних знань та практичних навичок основ використання систем комп'ютерного проектування при моделюванні виробів різного призначення та виробничих і програмних систем. Під час освоєння дисципліни студентом вивчаються сучасне програмне забезпечення, призначене для скорочення терміну підготовки проектних матеріалів та документації для організації виготовлення виробів та програмних продуктів. Вивчення дисципліни дозволяє розвинути навички підготовки виробництва інформаційних систем управління та аналізу.

Дисципліна передбачає проведення **лекційних, лабораторних** занять та **консультацій**. **Електронний навчальний курс** (технології комп'ютерного проектування, ID: 1862, Золотий Р.3.) містить теоретичні відомості, актуальний календарний план роботи, завдання лабораторних робіт та вказівки до їх виконання, систему тестів та систему оцінювання).

За результатами вивчення дисципліни студент повинен:

- знати загальну структуру процесу проектування, аспекти та ієрархічні рівні проектування;
- знати методи ефективної і швидкої підготовки технічної документації для виготовлення друкованих плат;
- знати принципи проектування та створення друкованих плат в пакетах програм ACCEL EDA та Altium Designer;
- знати основи підготовки технічної документації для виготовлення друкованих плат;
- знати методи створення технічної документації для виготовлення виробів на основі тривимірних моделей;
- знати методи моделювання роботи вузлів та пристроїв для попереднього аналізу їхньої роботи перед виготовленням;
- знати методи використання вмонтованих в систему SOLIDWORKS та КОМПАС-ГРАФІК інструментів та засобів для ефективної роботи.
- вміти проводити аналіз технічних систем, формулювати коректну постановку задачі проектування та дослідження;
- вміти проводити аналіз та синтез нових технічних рішень та виготовляти технічну документацію для їхнього виготовлення;
- вміти застосовувати методи та засоби проектування при науково-технічній діяльності в різних галузях науки і техніки;

- вміти використовувати програмні засоби та методи для прискорення реалізації проектних робіт;
- вміти володіти основними методами та прийомами проектування технічних виробів;
- вміти вміння використовувати системи SOLIDWORKS, КОМПАС-ГРАФІК та ACCEL EDA, AltiumDesigner;
- вміти використовувати сучасні інформаційні засоби та технології при аналізі та проектуванні технічних та інформаційних системи.

3. Компетентності та програмні результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей**.

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

Загальні компетентності (КЗ):

- КЗ 1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- КЗ 2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- КЗ 3.** Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності;
- КЗ 5.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- КЗ 6.** Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.
- КЗ 7.** Здатність розробляти та управляти проектами.

Спеціальні (фахові) компетентності (КС):

- КС 1.** Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область;
- КС 2.** Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації;
- КС 3.** Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмноапаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними;
- КС4.** Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші);
- КС 10.** Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації..

Програмні **результати навчання (ПР)** згідно освітньої програми:

- ПР 2.** Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій
- ПР 4.** Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях;
- ПР 8.** Застосовувати правила оформлення проектних матеріалів інформаційних систем та технологій, знати склад та послідовність виконання проектних робіт з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів для запровадження у професійній діяльності.
- ПР 10.** Розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки та існуючих державних і закордонних стандартів під час формування технічних завдань та рішень.

4. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	14
лабораторні заняття	28
самостійна робота	78
Всього за дисципліну	120

5. Ознаки дисципліни:

Рік викладання	Семестр	Курс	Спеціальність	Обов'язкова/ вибіркова
2020	8	4	122 «Комп'ютерні науки»	Обов'язкова
2020	8	4	126 «Інформаційні системи та технології»	Обов'язкова

6. Пререквізити

Студенти повинні володіти базовими знаннями з вищої математики, фізики, програмування.

7. Технічне й програмне забезпечення /обладнання:

Студент повинен мати рівень впевненого користувача прикладних програм пакету Microsoft Office 365 та базовий рівень роботи у прикладних CAD системах.

8. Політика дисципліни

Усі процедури навчального процесу під час викладання дисципліни відповідають положенню про академічну доброчесність учасників освітнього процесу та недопущення академічного плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

9. Схема дисципліни

Теоретичний матеріал

1. Загальні відомості про системи проектування.
2. Структура процесу проектування. Аспекти і ієрархічні рівні проектування. Типові маршрути і процедури проектування. Склад систем проектування. Підсистеми. Види САПР.
3. Функціональні можливості структура системи AccelEda та Altium Designer.
4. Використання менеджера проектів. Використання редактора символів. Використання редактора корпусів. Огляд методів створення друкованих плат
5. Методи створення компонентів друкованих плат.
6. Створення компонента: схематичний символ, розмір. Створення друкованої плати (2D та 3D). Майстри створення складних компонентів та шовкографії. Схематичне оформлення: розміщення компонентів, фізична проводка, логічні мережеві мітки.
7. Методи створення технічної документації для виготовлення друкованих плат.
8. Дизайн друкованої плати: визначення форми плати, розміщення елементів, вибір режимів та правил трасування. Перевірка схемотехнічних правил трасування друкованих плат. Перевірка правильності реалізації принципової схеми на друкованій платі.
9. Автоматизація проектно-конструкторських робіт в середовищі пакета Solid Works та Компас.
10. Вступ. Основні відомості про системи Solid Works та Компас. Порядок роботи при створенні тривимірних моделей. Основні інструменти створення тривимірних елементів. Метод видавлювання. Метод обертання. Метод перерізів. Метод кінематики.
11. Методи створення додаткових конструктивних елементів при проектуванні.
12. Заокруглення і фаски. Створення отворів. Використання готових бібліотечних компонентів.
13. Методи створення технічних креслень тривимірних моделей.
14. Основи створення форматних рамок для оформлення документації. Створення виглядів, розрізів та перерізів для креслень. Методи оформлення креслень.

Теми лабораторних робіт

1. Розробка компонентів – резистори, конденсатори, діоди.
2. Розробка компонентів – транзистори та мікросхеми
3. Розробка друкованої плати
4. Розробка друкованої плати. Задання правил проектування. Трасування.
5. Вивчення методів утворення тривимірних поверхонь. Побудова твердотілої моделі деталі за допомогою видавлювання.
6. Побудова твердотілої моделі деталі за допомогою обертання, кінематики та видавлювання.
7. Вивчення методів побудови зборок. Побудова зборки вал-втулка.

Види самостійної роботи

1. Опрацювання матеріалу лекцій.
2. Опрацювання теоретичного матеріалу, що не виноситься на лекції.
3. Підготовка до захисту лабораторних робіт №№1-7.
4. Підготовка до тестів №№1, 2.

10. Система оцінювання та вимоги

Форма підсумкового семестрового контролю – залік.

Підсумкова семестрова оцінка заліку складається з суми балів, отриманих студентом при проведенні проміжних (модульних) контролів рівня засвоєння теоретичних знань (за перший та другий модулі) та отриманих балів за лабораторні роботи.

За виконання 7-ми лабораторних робіт студент отримує 35 балів .

За успішне проходження Тесту №1 студент отримує 25 балів, Тесту №2 – 25 балів.

Форма підсумкового семестрового контролю – залік (зароблені за семестр бали автоматично домножуються на 4/3).

МОДУЛЬ 1			МОДУЛЬ 2			ПІДСУМКОВА СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА	РАЗОМ З ДИСЦИПЛІНИ
АУДИТОРНА ТА САМОСТІЙНА РОБОТА			АУДИТОРНА ТА САМОСТІЙНА РОБОТА				
ТЕОРЕТИЧНИЙ КУРС (ТЕСТУВАННЯ)	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА		ТЕОРЕТИЧНИЙ КУРС (ТЕСТУВАННЯ)	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА			
СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА						25	100
25	15		25	10			
№ ЛЕКЦІЙ	ВИД РОБІТ	БАЛ	№ ЛЕКЦІЙ	ВИД РОБІТ	БАЛ	за кожних три бали семестрової оцінки студент отримує 1 бал підсумкової	
Лекція 1	Лаб. роб. №1	3	Лекція 5	Лаб. роб. №5	3		
Лекція 2	Лаб. роб. №2	4	Лекція 6	Лаб. роб. №6	3		
Лекція 3	Лаб. роб. №3	4	Лекція 7	Лаб. роб. №7	4		
Лекція 4	Лаб. роб. №4	4					

До підсумкового семестрового контролю (складання семестрового заліку) допускаються студенти, які протягом семестру виконали всі види навчальної роботи, успішно пройшли проміжні (модульні) контролі і набрали не менше 45 балів семестрової бальної оцінки та за умови отримання не менше 60% (15) балів за результатами кожного проміжного (модульного) контролю рівня знань.

Підсумкова оцінка записується за 100-бальною шкалою із подальшим переведенням її у шкалу Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS) відповідно А, В, С, D, E, F, FX при цьому чотирибальна шкала оцінок (з записом семестрової оцінки «відмінно» - А, «добре» - В,С, «задовільно» - D, E відповідають підсумковому результату «зараховано», «незадовільно» - F, FX відповідає підсумковому результату «незараховано»).

11. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс «Технології комп'ютерного проектування» для студентів спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки», 126 «Інформаційні системи та технології».

2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Технології комп'ютерного проектування» для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр», спеціальностей: 122 «Комп'ютерні науки», 126 «Інформаційні системи та технології», всіх форм навчання.

3. Конспект лекцій з курсу “ Технології комп'ютерного проектування” для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр», спеціальностей: 122 «Комп'ютерні науки», 126 «Інформаційні системи та технології», всіх форм навчання.

12. Рекомендована література

Базова

1. Пархоменко А. В., Притула А. В., Кришук В. М. Автоматизоване проектування електронних засобів в середовищах Creo та ALTIUM DESIGNER: навчальний посібник. – 2-ге вид. –Запоріжжя: Дике

Поле, 2016. – 250 с.

2. Пархоменко А. В., Гладкова О. М., Залюбовський Я І., Пархоменко А.В. Інженерія вбудованих систем: навчальний посібник.– Запоріжжя: Дике Поле, 2017. – 220 с.
3. А. Лопаткин: Проектирование печатных плат в системе Altium Designer. ДМК-Пресс: 2017. 554 с.
4. . Ю. В. Суходольскийю Altium Designer: проектирование функциональных узлов РЭС на печатных платах. навчальний посібник. – BHV-СПб, 2010. – 480 с.
5. М.М. Козяр, Ю.В. Фещук та О.В.Парфенюк. Комп'ютерна графіка: SolidWorks. навчальний посібник. – Херсон: Олді-плюс, 2010. – 480 с.
6. Сотников Н.Н. Основы моделирования в SolidWorks. навчальний посібник. – Томск, 2013. – 129 с.
7. Системы автоматизованого проектування: комп'ютерний практикум уклад.: Н.В. Стельмах, К.С. Барандич. – Електронні текстові дані – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 62 с.

Допоміжна

1. Arras, Peter. Course Pro Engineer Wildfire 5.0 Introduction to FEA- analysis. – Lessius, campus De Nayer, 2011. – 88 pp.
2. Arras, Peter. Introduction to CAM (Computer Aided Manufacturing). – Lessius, campus De Nayer 2011. – 23 pp.
3. Arras, Peter. Course BASIC MCAD. – Lessius, campus De Nayer 2011. – 276 pp.
4. Arras, Peter. Course MCAD Advanced. – Lessius, campus De Nayer, 2011. – 127 pp.
5. CAD Interoperability Today by Evan Yares, Senior Editor & Analyst, Software // Design World November 28, 2012 [Електронний ре-сурс]. – Режим доступу: <http://www.designworldonline.com/cad-interoperability-today/>
6. Cornelius, T. Leondes. COMPUTER AIDED AND INTEGRATED MANUFACTURING A 5-Volume Set. Volume 4: Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM). – World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2003. – 302 pp.
7. Creo Parametric. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http:// www.pro-technologies.ru/product/Creo_Parametric/](http://www.pro-technologies.ru/product/Creo_Parametric/).
8. Gopinath, Chintala. Trends in CAD/CAM/ To Capture Global Markets. – LAP Lambert Academic, 2011. – 208 pp.
9. Miltiadis, A. Boboulos. CAD-CAM & Rapid Prototyping Application Evaluation. -Ventus Publishing ApS, 2003. – 174 pp.
10. Parkhomenko, A. Adaptation of P-CAD for the Enterprise's Tasks Solution / A. Parkhomenko, R. Kolosov // Proceedings of the International Conference «Modern problems of radio engineering, telecommunications and computer science TCSET'2004».– Lviv-Slavsko, 2004. – P.382
11. Shih, Randy H. Parametric Modeling with Creo Parametric 1.0 / Randy H.Shih. – SDC Publisher: Stepher Schroff, 2011. – 432 pp.
12. Shih, Randy H. Introduction to Finite Element Analysis Using Pro/ MECHANICA Wildfire 5.0 / Randy H.Shih. – SDC Publisher: Stepher Schroff, 2011. – 431 pp.
13. Van Merode, Dirk. ECAD – Electronic Design and Production. – Lessius, campus De Nayer, 2011. – 88 pp.

13. Інформаційні ресурси

1. <http://dl.tntu.edu.ua> Електронні навчальні курси ТНТУ імені І. Пулюя.
2. <https://www.solidworks.com/sw/docs/> .
3. <https://www.altium.com/altium-designer> .