

Національний університет «Запорізька політехніка»
 факультет радіоелектроніки та телекомунікацій
 кафедра радіотехніки та телекомунікацій
 спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
 освітньо-професійна програма «Телемедичні та біомедичні системи»
 Інформація до силлабусу

Назва курсу	САПР біомедичних апаратів та конструкцій
Викладачі	Гладкова Ольга Миколаївна Пархоменко Анжеліка Володимирівна
Профайл викладачів	https://zp.edu.ua/gladkova-olga-mikolayivna https://zp.edu.ua/node/531/edit?q=node/661
Контактний телефон	764-32-81 (внутр. 4-31) 769-82-67 (внутр. 2-67)
E-mail	gladolechka@gmail.com, parkhomenko.anzhelika@gmail.com
Сторінка курсу в CMS	https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=711
Консультації	обговорення питань, що виникають при виконанні лабораторних робіт, самостійної роботи та підготовці до складання іспиту
Публікації з напряму дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Parkhomenko A. Investigation and Realization of Prototyping Technologies for Robotic-Prostheses Computer Aided Design /A. Parkhomenko, O. Gladkova, Y. Zalyubovskiy // Proceedings of XV International Conference on The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics (CADSM 2019), (February 26 – March 2, 2019, Lviv-Polyana, Ukraine) Lviv: Lviv Polytechnic, 2019, pp. 7/5-7/8. (SCOPUS) 2. Дослідження та розробка методу веб-орієнтованого прототипування при проектуванні смарт систем / А.В Туленков., А.В. Пархоменко, О.В. Соколянський, О.М. Гладкова, Я.І. Залюбовський // Вісник СЧУ ім.В. Даля. - Комп'ютерні науки, комп'ютерна інженерія, кібербезпека. – №6(247). – 2018. – С. 118-124 3. Parkhomenko, A. V. Remote and virtual tools in engineering: textbook / A. V. Parkhomenko, G. V. Tabunshchuk, M. O. Poliakov, O. M. Gladkova, T. I. Kaplienko, T. Y. Larionova. general editorship Dr.Ing. Karsten Henke. – Zaporizhzhya: Dike Pole. – 2016. – 250 p. 4. Пархоменко, А. В. Автоматизоване проектування електронних засобів в середовищах Сreo та ALTIUM DESIGNER: навчальний посібник. – 2-ге вид.// А. В. Пархоменко, А. В. Питула, В. М. Кришук. Запоріжжя: Дике поле, 2016. – 250 с.

Національний університет «Запорізька політехніка»
 факультет радіоелектроніки та телекомунікацій
 кафедра радіотехніки та телекомунікацій
 спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
 освітньо-професійна програма «Телемедичні та біомедичні системи»
 ОПИС/Силлабус дисципліни/модуля

Коротка назва університету / підрозділу дата (місяць / рік)	НУ «Запорізька політехніка» 09/2020
Назва модулю / дисципліни	САПР біомедичних апаратів та конструкцій
Код:	ППВ 02

Викладачі	Підрозділ університету
Гладкова Ольга Миколаївна Пархоменко Анжеліка Володимирівна	Кафедра радіотехніки та телекомунікацій Кафедра програмних засобів

Рівень навчання (ВА/МА)	Рівень модулю/дисципліни (номер семестру)	Тип модулю/дисципліни (обов'язковий / вибірковий)
Другий (магістерський)	2	вибіркова

Форма навчання (лекції / лабораторні / практичні)	Тривалість (тижнів/місяців)	Мова викладання
лекції / лабораторні	15	Українська

Зв'язок з іншими дисциплінами	
Попередні:	Супутні (якщо потрібно): -Біомедичні матеріали та конструкції -Вбудовані біомедичні системи та бездротові сенсорні мережі

ECTS (Кредити модуля)	Загальна кількість годин	Аудиторні години	Самостійна робота
5	150	60	90

Мета навчання дисципліни (модуля): компетенції надбані внаслідок вивчення дисципліни (модуля)

Дослідження, розробка та практичне застосування сучасних технологій комп'ютерного проектування біомедичних апаратів та конструкцій

Результати навчання в термінах компетенцій	Методи навчання (теорія, лабораторні, практичні)	Контроль якості (письмовий екзамен, усний екзамен, звіт)
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної		

<p>діяльності.</p> <p>ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК4. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ЗК5. Здатність розробляти проекти та управляти ними.</p> <p>ЗК6. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>ЗК7. Здатність до критичного аналізу, оцінки і синтезу нових та складних ідей, прийняття обґрунтованих рішень.</p> <p>ЗК8. Здатність вільно володіти державною та спілкуватися іноземною мовами.</p> <p>ЗК10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК11. Здатність працювати як автономно, так і в команді.</p>	<p>Лекції, підготовка до лабораторних занять, виконання лабораторних робіт, самостійна робота студентів під керівництвом викладача.</p>	<p>Окремого оцінювання не передбачено</p>
<p>СК3. Здатність обґрунтовано обирати та ефективно застосовувати математичні методи, комп'ютерні технології моделювання, а також методи оптимізації телекомунікаційних і радіо-технічних, телемедичних та біомедичних систем і пристроїв.</p> <p>СК8. Здатність демонструвати і використовувати знання сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій та інструментів інженерних і наукових досліджень, розрахунків, обробки та аналізу даних, моделювання та оптимізації.</p> <p>СКС3. Здатність розробки нових та ефективного використання існуючих технологій прототипування та проектування біомедичних апаратів та конструкцій.</p>	<p>Лекції та консультації</p> <p>Самостійна робота під керівництвом викладача, підготовка та виконання лабораторних робіт.</p> <p>Самостійна робота під керівництвом викладача, підготовка та виконання лабораторних робіт.</p>	<p>Оцінюються під час складання іспиту</p> <p>Звіти з лабораторних та самостійних робіт</p> <p>Звіти з лабораторних та самостійних робіт</p>

Теми курсу	Аудиторні заняття						Час та завдання на самостійну роботу	
	Лекцій	Консультацій	Семінарів	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Загалом, годин	Самостійна робота	Завдання
Змістовий модуль 1. МЕТОДОЛОГІЯ РОЗРОБКИ БІОМЕДИЧНИХ АПАРАТІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ								
Тема 1. Задачі та проблеми застосування програмних інструментів для реалізації етапів життєвого циклу біомедичних апаратів та конструкцій.	2					6	4	Аналіз літературних джерел
Тема 2. Сучасний стан та перспективи розвитку CAD/CAM/CAE – систем. Нові напрямки в проектуванні.	4					10	6	Аналіз літературних джерел
Тема 3. Системи геометричного моделювання. Твердотільне моделювання. Моделювання складань.	6					14	8	Аналіз літературних джерел
Разом за змістовим модулем 1	12					30	18	
Змістовий модуль 2. АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЄКТУВАННЯ БІОМЕДИЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ НА БАЗІ МЕХАНІЧНИХ САПР (МСAD).								
Тема 1. Структура та функціональні можливості системи Creo.	2				2	8	4	Підготовка до лабораторної роботи №1. Виконання самостійної роботи №1 (Ч.1).
Тема 2. Розробка та дослідження 3D віртуальних прототипів біомедичних конструкцій.	2				18	37	17	Підготовка до лабораторних робіт №2-5. Виконання самостійних робіт №2-6 (Ч.1).
Разом за змістовим модулем 2	4				20	45	21	
Усього годин М1.	16				20	75	39	
Змістовий модуль 3. АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЄКТУВАННЯ БІОМЕДИЧНИХ АПАРАТІВ НА БАЗІ ЕЛЕКТРОННИХ САПР (ЕСAD)								
Тема 1. Структура та функціональні можливості Altium Designer	2					4	2	Виконання самостійної роботи №1 (Ч.2).
Тема 2. Розробка та дослідження технологій проектування електронних схем та друкованих плат для біомедичних апаратів.	2					26	24	Виконання самостійних робіт №2-6 (Ч.2).
Разом за змістовим модулем 3	4					30	26	
Змістовий модуль 4. ПЕРЕДОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ШВИДКОГО ПРОТОТИПУВАННЯ БІОМЕДИЧНИХ АПАРАТІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ								
Тема 1. Класифікація технологій прототипування. Віртуальне та	4					11	7	Аналіз літературних джерел

фізичне прототипування.							
Тема 2. Технології 3D-друку та 3D-сканування. Апаратне та програмне забезпечення.	4			10	24	10	Підготовка до лабораторних робіт №5-6.
Тема 3. Особливості прототипування роботизованих протезів верхніх кінцівок людини.	2				10	8	Аналіз літературних джерел
Разом за змістовим модулем 4.	10			10	45	25	
Усього годин М2.	14			10	75	51	
Разом з дисципліни	30			30	150	90	

Стратегія оцінювання	Вага, %	Термін	Критерії оцінювання
Комп'ютерний тест з теорії	20	впродовж семестру	Успішне тестування (більше 10 балів з 20 можливих)
Захист лабораторних робіт	5		Захист лабораторної роботи №1
	8		Захист лабораторної роботи №2
	8		Захист лабораторної роботи №3
	8		Захист лабораторної роботи №4
	8		Захист лабораторної роботи №5
	8		Захист лабораторної роботи №6
Звіт з самостійної роботи	10		Захист лабораторної роботи №7
	10		Звіт з самостійної роботи. Частина 1.
	15	Звіт з самостійної роботи. Частина 2.	
Складання екзамену	90-100	після модулю, за розкладом сесії	відмінно
	75-89		добре
	60-74		задовільно
	35-59		незадовільно з можливістю повторного складання
	0-34		незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Автор	Рік видання	Назва	Інформація про видання	Видавництво / онлайн доступ
Обов'язкова література				
А.В. Пархоменко, О.М. Гладкова, Я.І. Залюбовський, А.В. Пархоменко	2017	Інженерія вбудованих систем	Навчальний посібник	Запоріжжя: Дике Поле / http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/1969
А.В. Пархоменко, А.В. Пritула, В.М. Кришук	2016	Автоматизоване проектування електронних засобів в середовищах Creo та Altium Designer	Навчальний посібник	Запоріжжя: Дике Поле / http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/1968
Додаткова література				
R. H. Shih	2011	Parametric Modeling with Creo Parametric 1.0	Практичне керівництво	SDC Publisher: Stepher Schroff/ https://static.sdcpublishations.com/pdfsample/978-1-58503-661-5-1.pdf
C. Gopinath	2011	Trends in CAD/CAM/ To	Монографія	LAP Lambert Academic

		Capture Global Markets		
А.Е. Сабунин	2009	Altium Designer. Новые решения в проектировании электронных устройств	Практичне керівництво	М.: Солон-Пресс
В.Ю. Суходольский	2009	Altium Designer. Проектирование функциональных узлов РЭС на печатных платах	Практичне керівництво	СПб.: БХВ-Петербург/ https://www.radiosovet.ru/book/elektronik/5937-altium-designer-proektirovanie-funkcionalnyh-uzlov-res-na-pechatnyh-platah.html
В.Н. Малюх	2010	Введение в современные САПР : курс лекций	Курс лекцій	М.: ДМК Пресс/ https://rucont.ru/file.ashx?guid=0646e7cd-8105-4307-8324-2ff3c134d4cf