



Силабус навчальної дисципліни «Квантова інформатика»

Галузь знань: 12 Інформаційні технології
Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія
Освітньо-професійна програма:
«Комп'ютерна інженерія»

Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр
Статус дисципліни	Вибіркова навчальна дисципліна
Форма навчання	Очна (денна)
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/ загальна кількість годин	3 кредитів / 90 годин
Мова викладання	Українська
Анотація дисципліни	Дисципліна «Квантова інформатика» розрахована на студентів природничих спеціальностей, призначена для формування у студентів високого рівня компетентностей щодо базових понять функціонування та роботи квантових комп'ютерів та квантових обчислень і алгоритмів.
Що буде вивчатися (предмет навчання)	Предметом вивчення дисципліни «Квантова інформатика» є фізичні явища методики та технології що використовуються при конструюванні квантових комп'ютерів, їх будова та принципи роботи. При вивченні даної дисципліни розглядатимуться основи квантової інформатики, приклади квантових алгоритмів. Значна увага приділятиметься питанням технічної реалізації квантових комп'ютерів, квантовим процесорам, квантовій пам'яті, квантовій шині
Чому це цікаво/потрібно вивчати (мета)	Метою даного курсу є формування у майбутніх фахівців знань та вмінь застосування сучасних методів та засобів проєктування, розробки та функціонування квантових комп'ютерів їх функціональних компонент та алгоритмів роботи.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Завдання навчальної дисципліни є – детальний опис однокубітних та багатокубітних квантових систем, опис основних логічних елементів та алгоритмів квантової інформатики, а також знайомство з найновішими досягненнями в галузі квантових інформаційних технологій.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК7. Здатність працювати в команді. ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. СК2. Здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп'ютерної інженерії. СК4. Здатність розробляти системне та прикладне програмне забезпечення засобів комп'ютерної інженерії з використанням

	ефективних алгоритмів, сучасних методів і мов програмування. СК6. Здатність брати участь в модернізації та реконструкції апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії, зокрема з метою підвищення їх ефективності. СК9. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів. СК10. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати прийняті рішення. СК13. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.
Навчальна логістика	МОДУЛЬ І РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ КВАНТОВОЇ ІНФОРМАТИКИ Тема 1 Елементи квантової механіки Тема 2 Математичне представлення кубіта. Тема 3. Однокубітні логічні елементи Тема 4 Двокубітні стани та оператори МОДУЛЬ ІІ РОЗДІЛ 2. СТРУКТУРА КВАНТОВОГО КОМП'ЮТЕРА Тема 5. Поняття класичного та квантового комп'ютера. Тема 6. Принцип побудови та робота квантового комп'ютера Тема 7. Квантовий процесор Тема 8. Квантова пам'ять. Тема 9. Квантова шина.
Пререквізити	Дисципліна «Квантова інформатика» може вивчатися після дисциплін «Фізика та астрономія», «Математична статистика (Математика)», «Алг.-ція та прогр.-ня (Алг. та програмування)», «Комп'ютерне проектування (Технології)», Базові знання, набуті під час вивчення дисципліни, будуть корисними для вивчення наступних дисциплін «Архітектура та схемотехніка комп'ютерів», «Мікроконтролери», «Переддипломній практиці» та «Кваліфікаційній роботі»
Постреквізити	Отримані навички при вивченні дисципліни «Квантова інформатика», дозволять майбутнім фахівцям обробляти отримані результати, аналізувати, осмислювати та подавати їх, обґрунтовувати запропоновані рішення на сучасному науково-технічному рівні. Дасть можливість отримати підготовленість для розроблення нових ефективних математичних алгоритмів і методів для реалізації функцій комп'ютерних систем та мереж. Одержанні знань в області є основою їх висококваліфікованої професійної діяльності і в подальшому сприятимуть високій конкурентоспроможності на ринках праці.
Рекомендована література	Основна (базова) - Вступ до квантових обчислень: Навчальний посібник. - Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2018. - 204 с. - Lipton R. J., Regan K. W. Quantum Algorithms Via Linear Algebra: A Primer. MIT Press, 2014. 206 p. - Petruccione F., Schuld M. Supervised Learning with Quantum

	Computers. Springer, 2018. 287 p.		
	4. Quantum Computaion and Quantum Inforamtion : навчальний посібник. 10th ed. New York : Cambridge University Press, 2010. 665 p.		
	5. CS 269Q: Quantum Computer Programming. – Режим доступу: https://cs269q.stanford.edu/info.html		
	6. Квантове програмування в університеті. SoftServe та ЛНУ ім. І. Франка https://dou.ua/forums/topic/34400/		
	Допоміжна		
	1. Grover, L.K. A fast quantum mechanical algorithm for database search. In Proceedings of the twenty-eighth annual ACM symposium on Theory of computing. – 1996, July. – pp. 212-219.		
Інформаційні ресурси	2. Вакарчук І.О. Квантова механіка: Підручник. - Львів, Видавництво Львівського університету, 1998. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посібник / А.С. Савченко, О.О. Синельников. – К.: НАУ, 2017. – 176 с.		
	3. Qiskit Global Summer School 2021. – Режим доступу: https://qiskit.org/events/summer-school/		
	4. Shokaliuk S. V. Technologies of distance learning for programming basics lessons on the principles of integrated development of key competences / Svitlana V. Shokaliuk, Yelyzaveta Yu. Bohunenko, Iryna V. Lovianova, Mariya P. Shyshkina // Proceedings of the 7th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2019), Kryvyi Rih, Ukraine, December 20, 2019 / Edited by : Arnold E. Kiv, Mariya P. Shyshkina // CEUR Workshop Proceedings. – Vol. 2643. – P. 548–562.		
Формат та обсяг курсу	Вид занять		Кількість годин
	Лекції		30
	Практичні		30
	Самостійна робота		30
Розподіл балів, форма контролю	Форми контролю		Максимальна кількість балів
	Модуль 1		22
	Модуль 2		28
	Залік		50
Циклова комісія	Комп'ютерна інженерія		
Відділення	Природниче відділення		
Шкала оцінювання, національна та ЄКТС	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
			для заліку
	90-100	A	<i>Зараховано</i>
	80-89	B	
	70-79	C	
	60-69	D	
	50-59	E	
	35-49	FX	<i>Не зараховано (з можливістю повторного складання)</i>
	0-34	F	<i>Не зараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)</i>

Викладач(і)	ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ ТАЩУК Посада: викладач Категорія: вища кваліфікаційна категорія Педагогічне звання: – Науковий ступінь: – кандидат фізико математичних наук Вчене звання: – Профайл викладача (-ів): https://ce-college.chnu.edu.ua/tsyklova-komisiia/sklad-tsyklovoi-komisii/tashchuk-oleksandr-yuriiovych/ E-mail: o.tashchuk@chnu.edu.ua
Лінк на дисципліну (сторінка курсу в Moodle)	