

Назва курсу	«Квантові обчислення»
Викладач (-і)	Касянчук Михайло Миколайович
Профайл викладача (-ів)	http://www.wunu.edu.ua/educational-subdivisions/fkit/department-kb-fkit/
Контактний тел.	+380352-475050 ext. 56501
E-mail:	kmm@wunu.edu.ua

Анотація до курсу.

Даний курс знайомить студентів із основними фундаментальними поняттями, законами і теоріями квантових обчислень для їх використання під час створення систем захисту сучасних кіберсистем. Це забезпечує ефективне опанування студентами спеціальних дисциплін і подальшу можливість використання нових фізичних, зокрема квантових, принципів у галузі захисту інформації.

Мета та цілі курсу.

Мета курсу “Квантові обчислення” полягає у формуванні у студентів достатньо широкої підготовки в галузі спеціальних розділів фізики, оволодіння фундаментальними поняттями, законами і теоріями квантової фізики та квантових обчислень, що забезпечує їм ефективне опанування спеціальних дисциплін і подальшу можливість використання нових фізичних принципів у галузі захисту інформації.

Загальна інформація про дисципліну

Ступінь вищої освіти	бакалавр
Спеціальність	124 – Системний аналіз
Курс (рік навчання)	4
Семестр	7
Нормативна \ вибіркова	Вибіркова
Загальна кількість кредитів	5

Перелік тем

- Тема 1. Основні принципи квантової інформації.
- Тема 2. Фізичні та технологічні джерела квантового комп'ютингу. Висновки з віртуальних експериментів з «кулеметом», хвилями і електронами.
- Тема 3. Гамільтонова динаміка дворівневої системи. Методи контролю дворівневих систем.
- Тема 4. Квантове кінетичне рівняння, його застосування.
- Тема 5. Основні носії квантової інформації. Молекулярні та надпровідникові кубіти.
- Тема 6. Квантові і класичні алгоритми. Квантовий паралелізм. Квантова теорема про неможливість копіювання інформації.
- Тема 7. Поняття квантової суперпозиції, її застосування в квантових обчисленнях.
- Тема 8. Алгоритм Саймона. Алгоритм Шора.
- Тема 9. Методи зчитування інформації.
- Тема 10. Точні та недеструктивні методи аналізу.
- Тема 11. Протокол квантової телепортації. Протокол квантового надщільного кодування.

Алгоритм Дойча.

Тема 12. Квантова безпечна лінія зв'язку. Атаки на квантові протоколи розподілу ключа. Реалізації систем квантової криптографії.

Тема 13. Перспективи розвитку квантового комп'ютингу.

Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Теоретична фізика. Квантова механіка [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія» / О. М. Бродин; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2.6 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 233 с.

2. Касянчук М., Паздрій І., Якименко І. Навчальний посібник «Фізика» (II частина) для студентів спеціальностей «Комп'ютерна інженерія», «Комп'ютерні науки», «Програмна інженерія». Тернопіль, ФО-П «Шпак», 2017.

Додаткова література

3. Сітько Сергій. Квантова фізика живого: збірка наукових праць. Суми : Університетська книга, 2021. 424 с.

4. Фізика. Світло, теорія відносності, кванти, атоми та ядра. Просто і зрозуміло про фундаментальну науку / Павло Віктор; перекладач Т.Клюкіна. – Київ: Форс Україна, 2024. – 552 с.

Система оцінювання та вимоги.

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Квантові обчислення» 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	Поточне оцінювання	Модульний контроль	Тренінг	Самостійна робота
Середнє арифметичне з оцінок, отриманих на заняттях по темах 1-6	Оцінка за модульну контрольну роботу	Середнє арифметичне з оцінок, отриманих на заняттях по темах 7-13	Оцінка за модульну контрольну роботу	Оцінка за виконання тренінгу	Оцінка за виконання самостійної роботи

Будь-яке завдання, за яке студент отримав оцінку, яка його не задовольняє, може бути повторно перездано протягом наступних двох тижнів.

Незадовільну оцінку за заліковий модуль студент може перездати до здачі наступного модуля.

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)
------	--

Навчальні ресурси

№	Найменування
1.	Обладнання: проектор, комп'ютери з доступом до мережі Інтернет.
2.	Програмне забезпечення: VSCode, PyCharm, Visual Studio 2015, Visual Studio™ 2015, Visual Studio Team System 2015.

Політики курсу.

Академічна доброчесність. Дотримання академічної доброчесності студентами передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Порушенням академічної доброчесності вважається:

академічний плагіат - оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;

самоплагіат - оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;

фабрикація - вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях;

фальсифікація - свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень;

списування - виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання, зокрема під час оцінювання результатів навчання.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит, залік тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми.

Політика запізнення. За несвоєчасно виконані завдання буде накладено штраф 10 відсотків від загальної кількості балів за це завдання. Примітка. Виключення можуть бути зроблені до невчасно зданих завдань з поважних причин.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.