

	<p>СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ОПТОЕЛЕКТРОНІКИ» Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський) Спеціальність: <u>122 Комп'ютерні науки</u> Рік навчання: <u>2 -й</u>, семестр <u>3 -й</u> Кількість кредитів ECTS: <u>5 кредитів</u> Назва кафедри: <u>Комп'ютерних наук та економічної кібернетики</u> Мова викладання: <u>українська</u></p>
Лектор курсу	к.т.н., ст. викладач Суприган Віталій Анатолійович
Контактна інформація лектора (e-mail)	suprigan@gmail.com

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Основи оптоелектроніки» є вибірковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 150 год.: лекції – 26 год.; практичні заняття - 24 год., самостійна робота - 100 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, консультації.

Підсумковий контроль – залік.

При вивченні даної дисципліни використовуються знання, отримані з таких дисциплін: «Фізика», «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів».

Основні положення навчальної дисципліни можуть застосовуватися при вивченні дисциплін: «Комп'ютерне проектування», «Комп'ютерні мережі».

Призначення навчальної дисципліни

Дисципліна «Основи оптоелектроніки» спрямована на отримання здобувачами набору важливих і універсальних компетентностей – опанування рівнем творчого та системного мислення для знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності, застосування знань у практичних ситуаціях, здатність генерувати нові ідеї, працювати у команді. Дана навчальна дисципліна є актуальною для використання здобутих компетентностей в галузі АПК України.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Основи оптоелектроніки» є оволодіння теоретичними знаннями та практичними навиками використовувати сучасні компоненти для проєктування, побудови, налагодження та тестування корпоративних розподілених сервісів та мережевих обчислень, зокрема для потреб АПК України.

Завдання вивчення дисципліни

Навчити майбутніх спеціалістів апаратної частини технологій створення, налаштування, використання та підтримки мережевих та хмарних сервісів різних постачальників. Технологія оволодіння матеріалом передбачає інтенсивне залучення матеріалу із попередніх курсів та засвоєння матеріалом даного курсу. В задачу курсу також входить розуміння ланцюжків доставки рішення від виробника до клієнта, що є специфічним для галузі ІТ із надскладними рішеннями. Як підсумок студенти мають випрацювати бачення критеріїв ефективності та якості систем розробки як монолітних рішень так і мережевих та хмарних технологій для вирішення набору практичних задач АПК України.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКИХ НАБУВАЄ ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИВЧЕНІ ДИСЦИПЛІНИ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен сформулювати такі програмні компетентності:

інтегральну компетентності (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проєктування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та

інформаційних систем.

СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

СК16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

РН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

РН10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.

РН14*. Володіти технічними та інструментальними засобами, для проектування та забезпечення функціонування комп'ютерних систем, мережних технологій, розробки архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички їх технологічного обслуговування та експлуатації.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (soft skills): робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів).

ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви теми	Форми організації навчання та кількість годин		Самостійна робота, кількість годин
		лекційні заняття	практичні заняття	
1	Тема 1. Вступ, огляд історії та основні концепції оптоелектроніки.	2		4
2	Тема 2. Принципи роботи та застосування світлодіодів у світлодіодній технології.	2		20
3	Тема 3. Робочі принципи лазерних діодів та їх застосування в різних технологіях.	2	4	10
4	Тема 4. Види фотодетекторів, їх характеристики та принципи роботи.	2	4	12
5	Тема 5. Будова оптичних волокон, принципи передачі світла та їхні застосування.	2	4	12
6	Тема 6. Основи оптичних комунікаційних систем та їх принципи роботи.	2	4	7
7	Тема 7. Види оптичних сенсорів, їх принципи дії та застосування.	2	4	4
8	Тема 8. Технології та застосування інтегрованої оптоелектроніки.	2		4
9	Тема 9. Властивості та застосування напівпровідникових матеріалів в оптоелектроніці.	2		4
10	Тема 10. Основи фотонних кристалів та метаматеріалів та їхні застосування.	2		4
11	Тема 11. Введення у плазмоніку, нанооптику та їх вплив на оптоелектроніку.	2		4
12	Тема 12. Принципи модуляції світла та роботи оптоелектронних перемикачів.	2	4	10
13	Тема 13. Огляд сучасних досягнень і тенденцій майбутнього розвитку оптоелектроніки.	2		5
Разом		26	24	100

Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота студента організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання (презентації тощо).

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою цієї дисципліни для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи виносяться на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом.

У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись за індивідуальним графіком.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, написання тез, статті, есе, кейсу, розв'язуванням задач за темою не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними.

Види самостійної роботи

№з/п	Вид самостійної роботи	Години	Терміни виконання	Форма та метод контролю
1	Підготовка до лекційних та практичних занять	30	щотижнево	Усне та письмове опитування
2	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	40	щотижнево	Усне та письмове опитування
3	Індивідуальні творчі завдання (виконання презентації за заданою проблемною тематикою)	20	1 раз на семестр	Спостереження за виконанням, обговорення, виступ з презентацією, усний захист
4	Підготовка до контрольних робіт та тестування	10	2 рази на семестр	Тестування
Разом		100		

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Мінакова К.О., Зайцев Р.В., Кіріченко М.В. Квантова електроніка: підручник; Нац. техн. ун-т “Харків. політехн. ін-т”. Дніпро: Середняк Т.К., 2023. 187 с.
2. Козярьський І.П. Фотоелектроніка та оптоелектронні прилади: навчальний посібник. Чернівці: Чернівецький національний університет, 2019. 136 с.
3. Матвійків М.Д., Когут В.М., Матвійків О.В. Елементна база електронних апаратів. Львів: Вид-во НТУ «Львівська політехніка», 2018. 428 с.
4. Чадюк В.О. Оптоелектроніка: від макро до нано. Передавання, перетворення та приймання оптичного випромінювання: навч. посіб. у 2-х кн. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018. Кн. 1. 376с.
5. Чадюк В.О. Оптоелектроніка: від макро до нано. Передавання, перетворення та приймання оптичного випромінювання : навч. посіб. У 2-х кн. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2019. Кн. 2. 336с
6. Jena D. Quantum Physics of Semiconductor Materials and Devices. Oxford University Press, 2022. 865 p.

Додаткова література

1. Hirayama Y., Hirakawa K., Yamaguchi H. Quantum Hybrid Electronics and Materials. Springer Nature Singapore, 2022. 341 p.
2. Vurgaftman I., Lumb M.P., Meyer J. R. Bands and Photons in III-V Semiconductor Quantum Structures. Oxford University Press, 2021. 668 p.
3. Premaratne M., Agrawal G. P. Theoretical Foundations of Nanoscale Quantum Devices. Cambridge University Press, 2021. 284 p.
4. Малініна А.О., Малінін О.М., Шуаїбов О.К. Формування поля випромінювання в резонаторах лазера: навчальний посібник. Ужгород: Ужгородський національний університет, 2019. 126 с.
5. Malinina A.A., Shuaibov A.K., Malinin A.N. Optical Characteristics and Plasma Parameters of Gas-Discharge Radiation based on a Mixture of Cadmium Diodide Vapor and Helium // Ukr. J. Phys, 2021. Vol. 66. No. 2. pp.141-150.
6. Шуаїбов О.К., Малініна А.О. Квантова електроніка для інженерів. Підручник. Chisinau: Republic of Moldova, 2022. 133 p.
7. Пат. 76415 UA, МПК G02F 3/00. Оптоелектронний синхронний RS-тригер [Текст] / Г. Л. Лисенко, Д. С. Костюченко, О. В. Бурмакіна (Україна). - № u201204848 ; заявл. 18.04.2012; опубл. 10.01.2013, Бюл. № 1. 7 с.: кресл.

8. Fakun K. Wang. 2D Bi₂Se₃ materials for optoelectronics / Fakun K. Wang, Sijie J. Yang, Tianyou Y. Zhai // *iScience*, 2021. V. 24. ID 103291.
9. Методичні вказівки до лекційних зайнять з дисципліни «Оптоелектронні прилади» для студентів спеціальності 153 «Мікро– та наносистемна техніка». Частина 1 / Уклад.: К.О. Мінакова, Р.В. Зайцев, Ю.І. Веретеннікова, Г.С. Хрипунов. Харків: НТУ «ХП», 2021. 71 с
10. Properties and perspectives of ultrawide bandgap Ga₂O₃ in optoelectronic applications / Loh Kean Ping Dilla, Duryha Berhanuddin, Abhay Kumar Mondal [et al.] // *Chinese Journal of Physics*, 2021. V. 73. pp. 195–212.
11. Никоненко О.В. Особливості голографічної системи захисту інформації. *Комп'ютерні технології*, 2018. №2. С. 127–130.
12. Буйницька Оксана. Інформаційні технології та технічні засоби навчання. Видавництво: Центр навчальної літератури, 2019. 240 с.
13. Роберт Мартін. Чиста архітектура. Видання друге. Переклад: Ганна Литвиненко. Видавництво: Фабула, 2019. 368 с.

Інформаційні ресурси

1. Офіційний сайт компанії Optimax Systems, Inc. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.optimaxsi.com
2. Офіційний сайт компанії Lumentum Operations LLC. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.lumentum.com/en
3. Офіційний сайт компанії IPG Laser Systems. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: lasersystems.ipgphotonics.com
4. Офіційний сайт компанії Finisar. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: ii-vi.com/optical-communications-products
5. Офіційний сайт компанії QPC Lasers. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.qpclasers.com
6. Офіційний сайт компанії Luminar [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.luminartech.com/technology
7. Поняття про голографію. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: web.posibnyku.vntu.edu.ua/fksa/3pavlov_osnovy_mikroelektroniky/86.htm

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

№ з/п	Вид навчальної діяльності	Бали
Атестація 1		
1	Присутність на лекційних заняттях	6
2	Робота на практичних заняттях	12
3	Виконання контрольних робіт, тестування	6
4	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	6
Всього за атестацію 1		30
Атестація 2		
5	Присутність на лекційних заняттях	7
6	Робота на практичних заняттях	12
7	Виконання контрольних робіт, тестування	6
8	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	5
Всього за атестацію 2		30
Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності		10
Підсумкове тестування		30
Разом		100

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав менше 35 балів, то він не допускається до заліку. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
90-100	A	зараховано
82-89	B	

75-81	C	
66-74	D	
60-65	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни