



Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет інформаційних технологій і математики
Кафедра комп'ютерних наук та кібербезпеки

СИЛАБУС

нормативного освітнього компонента

АРХІТЕКТУРА ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМИ

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність	014 Середня освіта (Інформатика)
Освітньо-професійна програма	Середня освіта. Інформатика
Форма навчання	Денна
Розробник	Булатецький Віталій Вікторович, кандидат фізико-математичних наук, доцент
Контактна інформація	Bulatetsky.Vitaly@vnu.edu.ua
Семестр, курс	2 курс, 3 семестр;
Кількість годин/кредитів	Загальний обсяг: 150 годин /5 кредитів. Аудиторних занять: 84 год., з них: лекції – 36 год., лабораторні роботи – 36 год. Самостійна робота: 68 год. Консультації: 10 год.
Форма контролю	Екзамен
Час занять	Аудиторні заняття проводяться за розкладом: http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.
Анотація освітнього компонента	ОК Архітектура обчислювальних систем належить до переліку навчальних дисциплін циклу професійної підготовки, забезпечує професійний розвиток бакалавра. Предметом вивчення навчальної ОК є методи й засоби аналізу та побудови апаратних засобів сучасних обчислювальних систем, принципи їх функціонування.
Пререквізити	«Алгоритми та структури даних», «Дискретна математика», «Програмування».
Постреквізити	«Системне програмування та операційні системи», «Комп'ютерні мережі та інтернет технології».
Мета вивчення освітнього компонента	Метою викладання ОК «Архітектура обчислювальних систем» є формування у здобувачів освіти знань, вмінь та навичок з аналізу, проектування та розробки основних компонент обчислювальних систем, принципів функціонування основних вузлів, відпрацювання навичок проектування електронних схем та операційних блоків. ЗК 10. Здатність застосовувати навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК 11. Здатність до генерування нових ідей, виявлення та розв'язання проблем, ініціативності та підприємливості. СК 3. Здатність використовувати цифрові технології в освітньому процесі. СК 12. Здатність демонструвати знання й розуміння наукових фактів, теорій, принципів і методів математичного апарату, необхідного для підтримки предметної галузі «Інформатика».
Результати навчання	ПР 10. Розуміти та використовувати взаємозв'язок логічних та математичних основ інформаційних технологій.

Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					Форма контролю/ Бали
	Усього	у тому числі				
		Лек.	Лаб.	Сам. роб.	Конс	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль I. Методи розміщення інформації у пам'яті комп'ютерів						Тестовий модульний контроль / 20 Модульна контрольна робота /10
1. Поняття інформації. Джерела інформації. Одиниці виміру інформації.	3	2		2		
2. Поняття алгоритму. Основні властивості алгоритмів. Види записів алгоритмів.	3	1		2		
3. Принцип програмного керування. Програмні та апаратні засоби ЕОМ. Ієрархічний принцип побудови ЕОМ	4	1		4		
4. Апаратні засоби ЕОМ: арифметично-логічний пристрій. Пристрій керування та периферійні пристрої.	4	2	4	6	2	Звіт лаб. роботи, усне поточне опитування / 4 б.
5. Системи числення.	4	2	2	4		Звіт лаб. роботи, усне поточне опитування / 2 б.
6. Форми представлення чисел в ЕОМ.	3	2	2	4	2	Звіт лаб. роботи, усне поточне опитування / 2 б.
7. Операційні вузли ЕОМ комбінаційного та послідовнісного типу.	26	6	24	24	4	Звіт лаб. роботи, усне поточне опитування / 28 б.
Разом за змістовим модулем 1	47	16	32	44	8	66 балів
Змістовий модуль II. Апаратна частина комп'ютерів. Типова схема організації центрального процесора, пам'яті. Інтерфейси комп'ютерів. Класифікація процесорів. Переривання. Архітектура фон-Неймана. Організація шин.						Колоквіум / 30
8. Типова структурна схема мікропроцесора.	3	2	2	2		Звіт лаб. роботи, усне поточне опитування / 2 б.
9. Поняття команди мікропроцесора.	1	2		2		
10. Пам'ять. Основні характеристики пам'яті.	3	2	2	2	1	Звіт лаб. роботи, усне поточне опитування / 2 б.
11. Прямий доступ до пам'яті. Принцип роботи контролера DMA. Типи передач контролера DMA. Основні регістри контролера DMA та їх призначення.	3	1		2		
12. Адреси пам'яті. Сторінкова організація пам'яті. Реальний і захищений режим роботи РС.	3	1		2		

Організація пам'яті в обох режимах						
13. Пристрої введення-виведення.	3	1		2		
14. Режими опитування і система переривань. Контролер переривань.	4	2		2		
15. Поняття шини. Історія розвитку. Основні характеристики. Структурні схеми побудови ПК з різними шинами. Послідовні шини. Їх основні характеристики. Архітектура SCSI, SAS. Пристрої друку. Сканери.	3	2		2		
16. Інтерфейси жорстких дисків. Поняття файлової системи. Приклади. NTFS. Фізична будова жорсткого диску. Розміщення інформації на жорсткому диску	4	2		2		
17. Оптичні дискові пристрої збереження інформації. Принципи роботи. Принцип збереження інформації на компакт-диску	3	2		2		
18. Базова система введення-виведення. Основні складові та їх призначення. Альтернативи	4	2		2		
19. Відеосистема ПК. Основні компоненти та їх призначення. Історія розвитку.	3	1		2	1	
Разом за змістовим модулем 2	37	20	4	24	2	34 бали
Усього годин	150	36	36	68	10	100 балів

Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних робіт	36
2	Підготовка до контрольних робіт. Опрацювання лекційного матеріалу.	16
3	Робота з джерелами інформації. Опрацювання питань для самостійного опрацювання	16
	Разом	68

Перелік питань для самостійного опрацювання

1. Апаратні засоби алгоритмічно універсальної ЕОМ
2. Методи переведення чисел з однієї системи числення у іншу. Подання від'ємних чисел у ЕОМ.
3. Пристрої комбінаційного типу: шифратори, дешифратори, мультиплексори, демультиплексори, перетворювачі кодів, суматори, компаратори.
4. Багаторозрядні суматори з паралельним переносом.
5. Арифметико-логічна операція зсуву. Проектування восьмибітного АЛП. Проектування схеми АЛП 74181
6. Пристрої послідовнісного типу: тригери, регістри, лічильники.
7. Базові набори команд мікропроцесора.
8. Пам'ять мікропроцесорних систем

Політика курсу

Освітній компонент «Архітектура обчислювальних систем» належить до циклу професійної підготовки здобувачів освіти спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика). Здобувач освіти зобов'язаний у повному обсязі оволодіти знаннями, вміннями, практичними навиками і компетентностями з даного освітнього компонента.

Політика щодо оцінювання та підсумкового контролю

Оцінювання здійснюється згідно «ПОЛОЖЕННЯ про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки». Форма підсумкового контролю – **екзамен**.

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка включає в себе поточний контроль (нараховується за якісне виконання лабораторних робіт) та підсумковий модульний контроль (нараховується за виконання модульних контрольних робіт та модульних тестових робіт). Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач освіти під час поточного оцінювання за семестр – 40 балів. Підсумковий модульний контроль за семестр включає в себе оцінки за всі модульні контрольні роботи, тестові завдання і складає 60 балів.

Якщо за результатами семестру накопичено не менше 75 балів і здобувач освіти погоджується із цим результатом, то оцінка за семестр може виставлятися без складання екзамену. В іншому випадку здобувач освіти складає екзамен; максимальна кількість балів, яку можна отримати на іспиті – 60 балів, при цьому бали за підсумковий модульний контроль анулюються.

Екзамен проходить в усній формі. Оцінка за семестр у випадку складання екзамену є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час іспиту.

Питання, які виносяться на екзамен

1. Поняття інформації. Джерела інформації. Одиниці виміру інформації.
2. Поняття алгоритму. Основні властивості алгоритмів. Види записів алгоритмів.
3. Принцип програмного керування. Програмні та апаратні засоби ЕОМ. Ієрархічний принцип побудови ЕОМ.
4. Апаратні засоби ЕОМ: ЦП, пам'ять, периферійні пристрої – та взаємозв'язки між ними.
5. Системи числення. Непозиційні та позиційні системи числення. Основні вимоги до систем числення, які використовуються в обчислювальній техніці.
6. Двійково-десяткові системи числення. Основні властивості двійково-десяткових кодів (ДДК).
7. Методи переведення чисел з однієї системи числення в іншу. Приклади.
8. Форми представлення чисел в ЕОМ. Представлення від'ємних чисел в ЕОМ.
9. Форми представлення чисел в ЕОМ. Форми представлення чисел з фіксованою або з плаваючою комою.
10. Операційні вузли ЕОМ комбінаційного типу. Основні логічні елементи, що використовуються в комбінаційних схемах. Суматори та інші комбінаційні пристрої.
11. Операційні вузли ЕОМ послідовнісного типу. Тригери (RS-, синхронний D-тригер, динамічний синхронний D-тригер). Регістри, лічильники.
12. Елементарні операції реалізовані за допомогою пристроїв комбінаційного та послідовнісного типів.
13. Типова структурна схема мікропроцесора i8086. Загальний опис роботи АЛП.
14. Типова структурна схема мікропроцесора i8086. Основні регістри мікропроцесора.
15. Типова структурна схема мікропроцесора i8086. Схеми керування мікропроцесора. Внутрішні шини даних та адреси мікропроцесора.
16. Поняття команди мікропроцесора. Мнемонічна форма запису. Види адресації команд мікропроцесора.
17. Набори команд мікропроцесора. Команди пересилки даних, арифметичні та логічні команди, інші команди.

18. Пам'ять. Основні характеристики пам'яті. Класифікація. Основні складові.
19. Типи ПЗП та їх особливості.
20. Прямий доступ до пам'яті. Принцип роботи контролера DMA.
21. Типи передач контролера DMA.
22. Основні реєстри контролера DMA та їх призначення.
23. Адреси пам'яті: логічна, сегментована, віртуальна, лінійна, фізична. Сторінкова організація пам'яті.
24. Реальний і захищений режим роботи РС. Організація пам'яті в обох режимах. Режими в існуючих операційних системах.
25. Фізична будова жорсткого диску.
26. Логічна структура жорсткого диску.
27. Поняття файлової системи (ФС). Особливості ФС типу FAT та NTFS. Інші файлові системи.
28. Пристрої введення-виведення. Їх типи та способи реалізації.
29. Поняття апаратного інтерфейсу. Два види апаратних інтерфейсів, обмеження. Контроль за помилками.
30. Базова система введення-виведення. UEFI. Будова та можливості. Перспективи розвитку.
31. Режими опитування і система переривань. Два способи обслуговування мікропроцесором пристроїв введення-виведення. Типи переривань.
32. Контролер переривань. Його складові та їх призначення.
33. Режими роботи контролера переривань.
34. Принцип збереження інформації на оптичному носії. Загальна будова приводу та носія.

Екзамен проходить у вигляді виконання комплексних завдань різного типу (тестові завдання, розв'язування задач, усне опитування).

1. Тестові завдання, 20 запитань по 1 балу, всього 20 балів. (тестові завдання охоплюють всі теми змістових модулів: питання, які виносяться на екзамен).

2. Комплексне практичне завдання, всього 30 балів. (завдання готуються на основі завдань до лабораторних робіт та охоплюють всі теми лабораторних робіт).

3. Одне теоретичне запитання 10 балів за повну відповідь (питання, які виносяться на екзамен).

Приклад комплексного практичного завдання:

1. Подати таблицю істинності однорозрядного повного суматора.
2. Використовуючи діаграми Вейча отримати операторне представлення функцій суми і переносу. На основі законів булевої алгебри перетворити формулу так, щоб операціями були тільки логічне множення та інверсія
3. Побудувати однорозрядний повний суматор, використовуючи логічні елементи І, НЕ, І-НЕ.
4. На основі однорозрядного повного суматора побудувати схему з послідовним переносом для демонстрації додавання двох двійкових трирозрядних чисел.

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з формою контролю – екзамен

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	необхідне перескладання

Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно, а результати раніше зданих робіт анулюються і виконуються повторно у порядку визначеному викладачем. При цьому викладач залишає за собою право змінити завдання.

Комунікаційна політика. Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту, можливе інше (додаткове) джерело комунікації, визначене викладачем для більш оперативного зв'язку зі студентами.

Політика щодо перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо оскарження оцінювання. Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку згідно «Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» (https://vnu.edu.ua/sites/default/files/2021-02/Polozhennia_poriadok_vyrishennia_konfliktnykh_sytuatsii.pdf). Проте якщо опротестування безпідставне, можливе зменшення оцінки.

Політика щодо відвідування занять. Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту. За об'єктивних причин навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу та деканом факультету. Посилання на дистанційний курс: <https://moodle-cs.vnu.edu.ua/course/view.php?id=4>.

Бонуси. Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освіти буде нараховано додаткові бали за вчасно здані роботи, за відсутність пропусків без поважних причин.

Визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній освіті. Порядок визнання результатів навчання для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів, набутих у: формальній освіті (академічна мобільність студентів на території України чи поза її межами, для студентів, які переводяться, поновлюються з інших ЗВО (вітчизняних чи іноземних); неформальній та/або інформальній освіті здійснюється згідно «ПОЛОЖЕННЯ про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки».

Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Булатецький В. В., Булатецька Л. В., Собчук О. М. Алгебра логіки та проектування основних операційних вузлів: навч. посіб.; ВНУ ім. Лесі Українки. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2021. 150 с. URI: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19364> (Гриф ВНУ імені Лесі Українки, рішення вченої ради (протокол № 2 від 26.02.2021 р.))
2. Булатецький В. В. Булатецька Л. В. Архітектура обчислювальних систем: електронний курс навчальної дисципліни, затверджений НМР ВНУ імені Лесі Українки, протокол № 6 від 17.01.2021. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2021. URL: <http://cs.vnu.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4>
3. Загальні принципи функціонування технічних засобів обчислювальних систем: текст лекцій нормативної навчальної дисципліни “Архітектура обчислювальних систем”

- Укладачі: В. В. Булатецький, Л. В. Булатецька; ВНУ імені Лесі Українки. Луцьк , 2021. 57 с. URI: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19523>
4. Соколовський Я. І., Пірко І. І., Кенс І. Р., Дендюк М. В., Яцишин С. І. Комп'ютерна схемотехніка: навч. посіб. за заг. ред. В. В. Пасічника. Львів: Магнолія 2018. 313 с.
 5. Азаров О. Д., Гарнага В. А., Клятченко Я. М., Тарасенко В. П. Комп'ютерна схемотехніка: підручник. Вінниця: ВНТУ, 2018. 230 с.
 6. Logisim URL: http://www.cburch.com/logisim/index_ru.html (дата звернення: 10.11.2022).
 7. Азаров О. Д., Гарнага В. А., Клятченко Я. М., Тарасенко В. П. Комп'ютерна схемотехніка: підручник. Вінниця: ВНТУ, 2018. 230 с.
 8. Elahi A. Computer Systems. Cham : Springer International Publishing, 2018. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-66775-1> (дата звернення: 10.11.2022).

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



Світлана ЯЦЮК

**Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні
кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки
протокол № 2 від 29.09.2022 р.**

Завідувач кафедри:



Тетяна ГРИШАНОВИЧ