

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА**

Фізико-технічний факультет
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРІВ

Освітня програма	Бакалавр
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “30” серпня 2023 р.

Івано-Франківськ – 2023 рік

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Архітектура комп'ютерів
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти
Викладач (-і)	доцент, кандидат фізико-математичних наук Терлецький Андрій Іванович
Контактний телефон викладача	0991930469
Е-mail викладача	andrii.terletskyi@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Семестровий
Обсяг дисципліни	9 кредитів
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	відповідно до графіку індивідуальних консультацій, який розміщений на інформаційному стенді кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки, через електронну пошту andrii.terletskyi@pnu.edu.ua
2. Анотація до курсу	
<p>Дисципліна "Архітектура комп'ютерів" належить до переліку обов'язкових за освітнім рівнем "бакалавр", що пропонуються в рамках циклу професійної та практичної підготовки студентів за освітньо-професійною програмою "Комп'ютерна інженерія". Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницьких і професійно-орієнтованих компетенцій. Предметом вивчення навчальної дисципліни є основні складові вузли обчислювальних машин, взаємодія між ними, будова та програмування мікропроцесорів в машинних кодах, технічні характеристики та функціональні можливості сучасних комп'ютерів.</p> <p>Силабус навчальної дисципліни "Архітектура комп'ютерів" складений відповідно до освітньо-професійної програми "Комп'ютерна інженерія" підготовки бакалаврів спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія".</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Мета: дослідження особливостей архітектури сучасних обчислювальних систем, процесорів, комп'ютерної периферії та їх взаємодії; вивчення мови низького рівня – асемблера і методів програмування на ньому, розуміння основних тенденцій розвитку та фундаментальних принципів функціонування комп'ютерних систем.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способи подання чисел і символічної інформації в комп'ютерах; – принцип програмного керування для організації обчислювальних процесів в комп'ютері; – характеристики комп'ютера на архітектурному та структурному рівнях; – мови опису апаратних і програмних засобів комп'ютерів; – системи команд, формати і структури даних, способи адресації команд та операндів, мікроалгоритми і мікропрограми реалізації різних операцій; – структуру адресного простору комп'ютера, архітектуру віртуальної багаторівневої пам'яті комп'ютера і алгоритми обміну інформацією між пристроями пам'яті різного рівня; <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оцінювати характеристики комп'ютера на архітектурному та структурному рівнях. Користуватися мовами опису апаратних і програмних засобів комп'ютерів; – розробляти архітектуру процесорів на базі арифметико-логічних пристроїв і 	

- пристроїв керування з різною організацією;
- розробляти системи команд, формати і структуру даних, способи адресації команд та операндів, мікроалгоритми і мікропрограми реалізації різних операцій;
 - розробляти архітектуру багаторівневої пам'яті комп'ютера і алгоритми обміну інформацією між пристроями пам'яті різного рівня;
 - розробляти програмні та апаратні засоби обміну даними між процесором і зовнішніми пристроями в режимі програмного обміну, переривань програми та прямого доступу до пам'яті;
 - розробляти та оцінювати методи захисту розділів пам'яті при роботі комп'ютера у мультипрограмному режимі, режимі колективного користування з розподілом та без розподілу часу.

4. Результати навчання (компетентності)

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Спеціальні (фахові) компетентності

P5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

P13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

Програмні результати навчання

N1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

N3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

N13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

N20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	48
семінарські заняття / практичні / <u>лабораторні</u>	48
самостійна робота	174

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
2	123 Комп'ютерна інженерія	1	професійної підготовки

Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Літерату- ра	Кількість годин	Вага оцінки	Термін виконання
------------	------------------	-----------------	--------------------	----------------	---------------------

Змістовий модуль 1. Введення в архітектуру комп'ютерів. Архітектура процесорів

Тема 1. Фундаментальні принципи побудови комп'ютерів. Багаторівнева комп'ютерна організація. Мови, рівні та віртуальні машини. Поняття архітектури комп'ютера. Покоління комп'ютерів.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 2. Системи з радіальною архітектурою та загальною шиною. Аналіз	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом

обчислювальних систем з радіальною архітектурою. Конвеєри. Кеш-пам'ять. Архітектура із загальною шиною. Принципи відкритої архітектури.					
Тема 3. Цифровий логічний рівень. Основні вентилі. Типи вентилів. Принципи побудови вентилів ТТЛ, КМОН, ЕЗЛ.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 4. Основні цифрові логічні схеми. Комбінаційні схеми. Дешифратори, шифратори, мультиплексори, демультимплексори, суматори, компаратори та ін.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 5. Процесори архітектури CISC, RISC та особливості архітектури SPARC. Принципи побудови систем команд CISC і RISC. Архітектура сучасних мікроконтролерів.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 6. Рівень мікроархітектури. Мікропрограмування. Мікрокоманди та їхній запис. Розробка рівня мікроархітектури. Швидкодія та вартість.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 7. Підвищення продуктивності. Кеш-пам'ять. Прогнозування розгалужень. Виконання зі зміною послідовності та підміна регістрів.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 8. Внутрішня будова мікропроцесора. Апаратна структура мікропроцесора Intel. Апаратна структура мікропроцесора DEC та інших процесорів. АЛП. Регістри. Акумулятор. Лічильник команд.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	2	Згідно з розкладом
Тема 9. Команди мікропроцесора та способи адресації. Мнемонічна форма запису команд. Режими адресації i8080 та i8086. Безпосередня, пряма, регістрова та непряма адресації. Індексна, відносна індексна та стекова адресації.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 10. Формати команд. Програмна модель мікропроцесорів i-8086 та i-386 або i-486. Структура та формати команд. Особливості комп'ютерної арифметики.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 11. Типи команд. Команди переміщення даних. бінарні операції. Унарні операції. Порівняння та умовні переходи. Команди виклику процедур. Керування циклами.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 12. Система переривань. Потік керування. Процедури. Підпрограми. Перехоплення виключень. Перериван-	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом

ня. Система переривань. Апаратні та програмні переривання.					
Тема 13. Приклади операційних систем. Знайомство з операційними системами UNIX та Windows XP.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Модульний контроль 1			26	14	
Змістовий модуль 2. Організація пам'яті і пристроїв введення-виведення					
Тема 14. Елементи та схеми пам'яті. RS-, T-, D- та JK- тригери. Регістри, лічильники. Організація пам'яті. Біги, байти та слова. Мікросхеми пам'яті. ОЗП та ПЗП. Статична та динамічна пам'ять.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 15. Модулі пам'яті на материнській платі. Кеш-пам'ять першого та другого рівнів. Логічне розподілення оперативної пам'яті	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 16. Реалізація оперативної пам'яті в ПЕОМ типу IBM PC. CMOS-пам'ять. Пристрої оперативної пам'яті. Логічна організація пам'яті. Основна та розширена пам'ять.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 17 Багаторівнева пам'ять комп'ютерів. Надоперативна, оперативна, буферна (кеш) пам'ять. Організація сторінкової та сегментно-сторінкової віртуальної пам'яті.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 18. Віртуальна пам'ять. Віртуальна пам'ять. Реалізація сторінкової організації пам'яті. Виклик сторінок на вимогу та робоче місце.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 19. Режими роботи процесора з зовнішніми пристроями. Програмний обмін даними, опрацювання переривань, організація прямого доступу до пам'яті.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 20. Організація введення/виведення даних. Команди введення/виведення. Базова система введення/виведення BIOS. Організація мультипрограмної обробки.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 21. Віртуальні команди введення/виведення. Типи команд. Файли. Реалізація віртуальних команд введення/виведення. Команди керування каталогами.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 22. Фізичний рівень введення/виведення. Порти введення/виведення. Система апаратних переривань і реалізація зв'язку с операційною системою. Пристрої введення.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом

Тема 23. Пристрої зовнішньої пам'яті комп'ютерів. Організація пристроїв на магнітних носіях. Накопичувачі на гнучких дисках: склад і принцип дії. Типи накопичувачів.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Тема 24. Організація запису та зчитування даних на оптичних носіях. Пристрої CD-ROM, принцип дії.	лекція	3, 5, 6, 8, 11, 12	2	1	Згідно з розкладом
Модульний контроль 2			22	11	Згідно з розкладом
Лабораторні роботи					
Тема 1. Унарна, двійкова, вісімкова та шістнадцяткова системи числення.	Лабораторна робота	1, 11, 12	4	4	Згідно з розкладом
Тема 2. Прямий, інверсний та доповняльний коди двійкових чисел.	Лабораторна робота	1, 11, 12	4	4	Згідно з розкладом
Тема 3. Зміщений код двійкових чисел. Переповнення розрядної сітки.	Лабораторна робота	1, 11, 12	4	4	Згідно з розкладом
Тема 4. Двійкові числа з рухомою комою стандарту IEEE754-1985.	Лабораторна робота	1, 11, 12	4	4	Згідно з розкладом
Тема 5. Додавання та віднімання двійкових чисел з рухомою комою.	Лабораторна робота	1, 11, 12	4	4	Згідно з розкладом
Тема 6. Множення та ділення двійкових чисел з рухомою комою.	Лабораторна робота	1, 11, 12	4	4	Згідно з розкладом
Тема 7. Десяткові числа з рухомою комою стандарту IEEE754-2008.	Лабораторна робота	1, 11, 12	4	4	Згідно з розкладом
Тема 8. Вивчення будови та принципів роботи восьмирозрядного мікропроцесора KP580BM80 (Intel 8080).	Лабораторна робота	2, 11, 12	4	4	Згідно з розкладом
Тема 9. Команди пересилання даних восьмирозрядного мікропроцесора KP580BM80 (Intel 8080).	Лабораторна робота	2, 11, 12	4	4	Згідно з розкладом
Тема 10. Арифметичні команди восьмирозрядного мікропроцесора KP580BM80 (Intel 8080).	Лабораторна робота	2, 11, 12	4	4	Згідно з розкладом
Тема 11. Логічні команди восьмирозрядного мікропроцесора KP580BM80 (Intel 8080).	Лабораторна робота	2, 11, 12	4	5	Згідно з розкладом
Тема 12. Команди умовних та безумовних переходів восьмирозрядного мікропроцесора KP580BM80 (Intel 8080)	Лабораторна робота	2, 11, 12	4	5	Згідно з розкладом
Контроль лабораторних робіт			48	50	Упродовж семестру згідно з

					розкладом
Самостійна робота студентів					
Тема 1. Історія розвитку персональних комп'ютерів. Типи комп'ютерів. Персональний комп'ютер фірми IBM. Закон Мура. Закон Натана Мірвольда. Принципи фон Неймана. Не найма-нівські архітектури. комп'ютерів.	Само-стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	8	1	Упродовж семестру
Тема 2. Шини розширення. Принципи роботи шини. Синхронізація та арбітраж шини. Шини ISA, PSI та PSI-Expres. USB.	Само-стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	6	1	Упродовж семестру
Тема 3. Булева алгебра. Реалізація булевих функцій. Спрощення та еквівалентність схем.	Само-стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	8	1	Упродовж семестру
Тема 4. Тактові генератори. Ариф-метико-логічні устаткування.	Само-стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	6	1	Упродовж семестру
Тема 5. Мікроконтролери фірм Atmel. PIC - мікроконтролери з системою команд RISC. Архітектура контроле-рів i8051 з вмонтованими AD-перетворювачами.	Само-стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	8	1	Упродовж семестру
Тема 6. Керування мікрокомандами Міс-1. Випереджуюча вибірка команд Міс-2. Конвеерна конструкція Міс-3. Семиступінчатий конвеєр Міс-4	Само-стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	6	1	Упродовж семестру
Тема 7. Спекулятивне виконання. Приклади рівня мікроархітектури. Pentium 4, UltraSparc III, i8051.	Само-стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	8	1	Упродовж семестру
Тема 8. Регістри адреси пам'яті, ко-манд, стану. Буферні регістри. Схеми керування. Внутрішня шина даних мікропроцесора.	Само-стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	6	1	Упродовж семестру
Тема 9. Режими адресації в командах переходу. Ортогональність кодів опе-рацій та режимів адресації. Режими адресації Pentium 4, UltraSparc III та i8051.	Само-стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	8	1	Упродовж семестру
Тема 10. Розширення коду операцій. Формати команд Pentium 4, UltraSparc III та i8051. Математичні співпро-цесори, принципи їх роботи. Реалізація арифметики чисел з рухомою комою.	Само-стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	6	2	Упродовж семестру
Тема 11. Типи команд. Команди процесорів i8080, i8086, Pentium 4, UltraSparc III та i8051	Само-стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	8	1	Упродовж семестру
Тема 12. Система переривань проце-сорів Intel. Виклик програмного переривання на асемблері.	Само-стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	6	1	Упродовж семестру

Тема 13. Приклади віртуальної пам'яті. Приклади віртуального введення/виведення. Приклади керування процесами.	Само- стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	6	1	Упродовж семестру
Контроль самостійної роботи			90	13	Згідно з розкладом
Тема 14. Принципи роботи ROM, PROM, EPROM, EEPROM.	Само- стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	8	2	Упродовж семестру
Тема 15. Концепція віртуальної пам'яті. Принцип прямого доступу до пам'яті. Канали DMA. Поняття стека. Особливості організації стекової пам'яті.	Само- стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	8	1	Упродовж семестру
Тема 16. Встановлена та доступна пам'ять. Конфігурування й оптимізація пам'яті адаптерів. Адресація великих бігових масивів. Фізична пам'ять. Модулі SIMM і DIMM. Швидкодія пам'яті.	Само- стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	8	1	Упродовж семестру
Тема 17. Взаємодія усіх рівнів пам'яті. Багатопрограмний режим роботи процесорів. Захист розділів пам'яті.	Само- стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	8	1	Упродовж семестру
Тема 18. Розмір сторінок і фрагментація. Сегментація. Реалізація сегментації. Віртуальна пам'ять Pentium 4 та UltraSparc III. Кешування віртуальної пам'яті.	Само- стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	8	1	Упродовж семестру
Тема 19. Архітектура засобів введення-виведення інформації.	Само- стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	8	1	Упродовж семестру
Тема 20. Захист даних у мультипрогра- мних системах.	Само- стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	8	1	Упродовж семестру
Тема 21. Віртуальні команди для паралельної роботи. Формування процесу. Стан гонок. Синхронізація процесу з використанням семафорів.	Само- стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	8	1	Упродовж семестру
Тема 22. Інтерфейси маніпуляторів MOUSE, Kbd. Універсальний інтерфейс PC/2. Контролери введення/виведення та доступу до пам'яті	Само- стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	8	1	Упродовж семестру
Тема 23. Принцип роботи та конструкція накопичувачів на жорстких дисках. Типи вінчестерів (IDE, SCSI, MFM). Основні характеристики: ємність, швидкодія.	Само- стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	6	1	Упродовж семестру
Тема 24. Характеристики CD: швидкість передавання даних, якість зчитування. Накопичувачі CD-RW. Накопичувачі DVD.	Само- стійна робота	3, 5, 6, 8, 11, 12	6	1	Упродовж семестру
Контроль самостійної роботи			84	12	Згідно з

				розкладом
Підсумковий контроль (екзамен)		270	100	
6. Система оцінювання курсу				
Загальна система оцінювання курсу	<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі ("відмінно" - 5, "добре" - 4, "задовільно" - 3, "незадовільно" - 2), отримані студентами, записують у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.</p> <p><i>Модульний контроль</i> (сума балів за окремий змістовий модуль) проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.</p> <p>Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.</p> <p><i>Семестровий (підсумковий) контроль</i> проводиться у формі екзамену.</p> <p><i>Екзамен</i> – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо.</p>			
	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
			для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
	90 – 100	A	відмінно	зараховано
	80 – 89	B	добре	
	70 – 79	C		
	60 – 69	D	задовільно	
	50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним	не зараховано з обов'язковим повторним	

			вивченням дисципліни	вивченням дисципліни
Практичні/лабораторні заняття	<p>Після узагальнення (вступного слова) викладач дає відповіді на окремі теоретичні запитання, які виникли в студентів у процесі підготовки до заняття. Зазвичай з кожної теми лекційного курсу на лабораторні заняття виносять індивідуалізовані теми комплексного характеру, які дають змогу студенту ширше застосувати здобуті знання та підготуватися до самостійного виконання домашнього завдання.</p> <p>Для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу студенти виконують тестові завдання.</p> <p>До початку лабораторної роботи студент має отримати допуск на основі тестових завдань (10-15 запитань). На лабораторній роботі кожен студент отримує інструкцію до виконання. Після завершення роботи студент здає результат виконання у вигляді коду числа або програми в машинних кодах.</p>			
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Студент допускається до складання екзамену, якщо упродовж семестру він за лабораторні роботи набрав сумарно 25 балів і вище.</p> <p>Студент не допускається до складання екзамену, якщо упродовж семестру він за лабораторні роботи набрав сумарно менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис "<i>не допущений</i>" і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перездання лабораторних робіт, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення сумарної оцінки.</p> <p>Напередодні екзамену викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи (груп). Відмітка про недопуск у відомості робиться за наявності розпорядження декана.</p>			
7. Політика курсу				
<p>Студент зобов'язаний відвідувати заняття відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. У разі відсутності через хворобу надається відповідна довідка.</p> <p>Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно, у вигляді тесту за темою заняття.</p> <p>Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінює викладач.</p> <p>У випадку, коли студент приймав участь у програмі мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів.</p> <p>Можливе зарахування результатів неформальної освіти згідно з Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника.</p> <p>Політика академічної поведінки і етики</p> <p>Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших.</p> <p>Заперечення повинні формулюватися тільки в коректній формі.</p> <p>Плагіат та академічна недобросовісність несумісні з принципами діяльності ЗВО.</p> <p>Не допускається підказування та списування під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного чи підсумкового контролю.</p> <p>Не допускається користування телефонами та будь-якими іншими електронними</p>				

засобами під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного, чи підсумкового контролю.

8. Рекомендована література

1. А.О. Мельник. Архітектура комп'ютера. Підручник. – Луцьк. Волинська обласна друкарня. 2008. – 470 с.
2. Матвієнко М. П., Розен В. П., Закладний О. М. Архітектура комп'ютера. Навчальний посібник. – К: Видавництво Ліра-К, 2016. – 264 с.
3. Злобін Г.Г. Архітектура та апаратне забезпечення ПЕОМ: Навч.посіб. / Г. Г. Злобін, Р.С. Рикалюк. – К.: Каравела, 2006. – 304 с.
4. Абрамов В.О. Архітектура електронно-обчислювальних машин: навчальний посібник. / В. О. Абрамов – К.: КМПУ імені Б.Д. Грінченка, 2007. – 84 с.
5. А. Карачка, О. Дудко. Архітектура комп'ютерів. Навч. посібник. – Тернопіль: Економічна думка, 2009. – 181 с.
6. Терлецький А. І. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Архітектура комп'ютерів" (1-й семестр) для студентів напряму "Комп'ютерна інженерія" / А. І. Терлецький // Івано-Франківськ. : П.П. Голіней. – 2012. – 112 с.
7. Терлецький А. І. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Архітектура комп'ютерів" (2-й семестр) для студентів напряму "Комп'ютерна інженерія" / А. І. Терлецький, О. Б. Фрик // Івано-Франківськ. : П.П. Голіней. – 2012. – 96 с.
8. A.S. Tanenbaum, T. Austin. Structured computer organization. 6 th ed. 2013. 801 p.
9. V. Hamacher, Z. Vranesic, S. Zaky. Computer Organizator.- McGraw Publ. Company, 1990.
10. D. Patterson, J. Hennessy. Computer Architecture. A Quantitative Approach. Third Edition. - MKP, Inc. 2002. - 1141 p.
11. Mostafa Abd-El-Barr, Hesham El-Rewini. Fundamental of computer organization and architecture. - A John Wiley & Sons, Inc Publication. 2005. 273 p.
12. Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach. David Culler and J.P. Singh with Anoop Gupta. - MKP Inc., 1998. 1100 p.
13. Linda Null and Julia Lobur. The Essentials of Computer Organization and Architecture. - Jones and Bartlett Publishers. 2003. 673 p.
14. Hardware and Computer Organization The Software Perspective. By Arnold S. Berger. - Elsevier Inc. 2005. 513 p.