

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ**

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра комп'ютерних систем і мереж

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
інформаційних технологій

_____ проф. О.Г. Глазунова

“ ___ ” _____ 2017р.

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС
з дисципліни

«Архітектура комп'ютерів»

для підготовки фахівців напрямку
123 «Комп'ютерна інженерія»

КИЇВ-2018

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних систем і мереж

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету інформаційних технологій

_____ проф. О.Г. Глазунова

“ _____ ” _____ 2018 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

На засіданні кафедри комп'ютерних систем і
мереж

Протокол №__ від “__” _____ 2018р.

в.о. зав. кафедри _____ доц. Касаткін Д.Ю.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРІВ»

Напрямок підготовки 123 «Комп'ютерна інженерія»

Факультет _____
Інформаційних технологій

Розробник: _____
доц. Смолій В.В.,

Київ – 2018р.

1. Опис навчальної дисципліни

«Архітектура комп'ютерів»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	0501 – Інформатика і обчислювальна техніка	
Напрямок підготовки	6.050102 – Комп'ютерна інженерія	
Спеціальність		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин		
Кількість кредитів ECTS		
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)		
Форма контролю	іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	3	3
Семестр	5	5
Лекційні заняття, год.	30	6
Практичні, семінарські заняття	–	–
Лабораторні заняття, год.	30	14
Самостійна робота, год.	80	120
Індивідуальні завдання	–	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4	

1. Мета та задача навчальної дисципліни

“Архітектура комп'ютерів” – це дисципліна, яка системно досліджує архітектурні та структурні особливості та методи побудови комп'ютерів.

Мета дисципліни “Архітектура комп'ютерів” – розвиток інженерного мислення на засадах вивчення принципів побудови та основ функціонування комп'ютерів та їх компонентів, забезпечення майбутнім спеціалістам достатнього рівня знань з розробки архітектур та структур комп'ютерів.

Метою лекційних занять з дисципліни “Архітектура комп'ютерів” є забезпечення достатнього рівня теоретичних знань, необхідних для проектування комп'ютерів та їх компонентів.

Метою практичних занять з дисципліни “Архітектура комп'ютерів” є розширення, поглиблення та деталізація теоретичних знань, отриманих студентами на лекціях та в процесі самостійної роботи, прищеплення умінь і навичок з аналізу та розробки архітектур та структур комп'ютерів.

Метою самостійної роботи з дисципліни “Архітектура комп'ютерів” є систематизація і закріплення отриманих теоретичних знань і практичних навичок студентів; формування вмінь використовувати нормативну і спеціальну літературу; розвиток пізнавальних здібностей.

Завдання дисципліни “Архітектура комп'ютерів” – вивчення принципів та набуття навичок розробки архітектури та структури комп'ютерів.

Предметом дисципліни “Архітектура комп'ютерів” є фундаментальні принципи побудови архітектури та структури комп'ютерів.

Вивчення дисципліни “Архітектура комп'ютерів ” базується на таких дисциплінах як

“ПТЦА”, “Системне програмування”.

В результаті вивчення дисципліни студент зобов'язаний:

знати:

- тенденції розвитку науки та техніки в галузі комп'ютерної інженерії;
- актуальні проблеми теорії побудови комп'ютерів;
- основні терміни та визначення;
- принципи практичної побудови та функціонування комп'ютерів;
- системи команд, засоби адресації операндів, структури даних комп'ютерів;
- засоби організації процесів введення-виведення інформації, режими роботи комп'ютерів;
- організацію підсистеми пам'яті;
- архітектуру процесорів різноманітних класів; особливості їх структури;

вміти:

- розробляти архітектуру процесора, визначати систему команд, структуру даних, способи адресації, алгоритми функціонування комп'ютера при виконанні різних команд та режимів, враховуючи розподіл функцій обробки інформації між апаратними і програмними компонентами, цільові функції проектування, та критерії ефективності з використанням мов різного рівня для опису апаратних і програмних засобів;
- розробляти архітектуру пам'яті комп'ютера з урахуванням ієрархічного принципу її побудови і розподілу адресного простору між компонентами системи, визначати алгоритми обміну даними на всіх рівнях;
- розробляти алгоритми обміну інформацією процесора з зовнішніми пристроями в режимах програмного опитування готовності, переривань і прямого доступу до пам'яті при різних способах організації комутаційної системи комп'ютера, визначати вимоги до проектування зовнішніх пристроїв.

При вивченні даної дисципліни формуються компетенції з розробки архітектури та структури особливостей комп'ютерів.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

2.1. Структура залікового кредиту дисципліни для очної форми навчання

Модулі	Лекції		Семінарські (практичні) заняття		Лабораторні заняття		Самостійна робота	
	годин	кредитів ECTS	годин	кредитів ECTS	годин	кредитів ECTS	годин	кредитів ECTS
Змістовий модуль 1. Архітектура та структура комп'ютера. Підсистема пам'яті.	15	0,5			15	0,5	19	0,63
Змістовий модуль 2. Архітектура процесора	15	0,5			15	0,5	19	0,63
Змістовий модуль 3. Архітектура підсистеми вводу-виводу	15	0,5			15	0,5	20	0,67
Змістовий модуль 4. Структури процесорів та комп'ютерів. Розвиток архітектур.	15	0,5			15	0,5	20	0,67
Разом:	60	2			60	2	78	2,6
годин	162							
кредитів ECTS	5,4							

3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачено робочим навчальним планом	

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачено робочим навчальним планом	

5. САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

№ п/п	Форма і зміст самостійної роботи	Обсяг (год.)	
		Форма навчання	
		денна	заочна
1	Засвоєння лекційного матеріалу	50	102
2	Підготовка до практичних занять	28	20
3	Виконання контрольної роботи		
	Разом:	78	122

6. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

6.1. Питання для перевірки знань студентів:

1. Що розуміється під "архітектурою обчислювальної системи" і під структурою обчислювальної системи?
2. Чому архітектура обчислювальної системи має бути стабільною, а структура мінливою?
3. Покоління обчислювальних систем.
4. Основні етапи розвитку персональних обчислювальних систем.
5. Основні функції і основні підсистеми обчислювальної системи.
6. Функції підсистеми пам'яті в обчислювальній системі?
7. Вимоги до підсистеми ідеальної пам'яті? Як співвідносяться між собою основні вимоги до підсистеми ідеальної пам'яті?
8. Що таке енергонезалежність пам'яті?
9. Вимоги до обсягу оперативної пам'яті.
10. Адресація об'єктів в оперативній пам'яті.

11. Обґрунтування розміру одного елементу пам'яті.
12. Як і з яких адрес розташовуються в оперативній пам'яті складні дані? Як розташовуються розряди в даних?
13. Які операції можуть виконуватися над об'єктами в оперативній пам'яті?
14. Основні технології, які можуть бути використані для створення ідеальної пам'яті.
15. Основні особливості динамічної напівпровідникової пам'яті.
16. Основні особливості статичної напівпровідникової пам'яті.
17. Основні особливості магнітної пам'яті.
18. Чому не можна реалізувати ідеальну підсистему пам'яті при використанні однієї технології?
19. Складові частини ієрархії пам'яті. Співвідношення між обсягами і швидкодією ієрархічних рівнів підсистеми пам'яті.
20. Принципи обміну інформацією між ієрархічними рівнями підсистеми пам'яті.
21. Роль кеш-пам'яті в ієрархії підсистеми пам'яті.
22. Принцип дії кеш-пам'яті. Основні типи кеш-пам'яті.
23. Принцип дії асоціативної кеш-пам'яті.
24. Принцип дії кеш-пам'яті прямого відображення.
25. Принцип дії частково асоціативної кеш-пам'яті.
26. Основні дисципліни запису в кеш-пам'ять. В чому відмінність дисципліни відкладеного запису від дисципліни негайного запису?
27. Основні рівні кеш-пам'яті в сучасних процесорах
28. Чому необхідно мати роздільні кеш-пам'яті команд і даних?
29. Які функції кеш-пам'яті другого рівня?
30. Які розміри блоків обміну між кеш-пам'яттями різних рівнів і між кеш-пам'яттю останнього рівня і оперативною пам'яттю?
31. Як визначити ефективний цикл звернення в оперативну пам'ять за наявності кеш-пам'яті з трьома рівнями?
32. Що таке тимчасова і просторова локалізація посилань?
33. Модель оперативної пам'яті з точки зору операційної системи
34. Як розподіляє оперативну пам'ять операційна система?
35. Що таке сегментація оперативної пам'яті?
36. Як організовується захист оперативної пам'яті при використанні сегментації?
37. Як формується фізична адреса при сегментній організації оперативної пам'яті?

38. Як формується фізична адреса при сторінковій організації оперативної пам'яті?
39. Як формується фізична адреса при сегментно-сторінковій організації оперативної пам'яті?
40. Що таке кільця захисту?
41. Чим відрізняється привілейований режим від непривілейованого режиму?
42. Основні етапи виконання команди в процесорі
43. Формати даних в оперативній пам'яті
44. Типи даних
45. Основні особливості формату чисел з фіксованою точкою. Діапазони представлення цілих чисел
46. Основні особливості формату чисел з плаваючою точкою. Діапазони представлення чисел з плаваючою точкою
47. Як виконується складання і множення чисел з плаваючою точкою?
48. Чому кількість чисел у форматі 32-х розрядного слова однаково як для формату цілих чисел, так і для формату чисел з плаваючою точкою?
49. Способи округлення чисел з плаваючою точкою
50. Основні особливості логічних змінних. Операції над логічними змінними
51. Основні особливості відео даних. Матричне і графічне представлення відео інформації
52. Основні особливості аудіоданих
53. Що таке програмна модель процесора?
54. Ідеальна програмна модель процесора з точки зору програміста
55. Програмна модель процесора з архітектурою IA - 32
56. Недоліки програмної моделі процесора з архітектурою IA - 32
57. Програмна модель процесора з архітектурою AMD 64
58. Формати команд в архітектурі IA - 32
59. Способи адресації даних в оперативній пам'яті в архітектурі IA - 32
60. В чому відмінність індексації від автоіндексації?
61. Програмна модель процесора з архітектурою IA-64
62. Основні особливості CISC архітектури
63. Що таке переривання? Як воно виконується?
64. Види переривань. Їх пріоритети
65. Маскування переривань

66. Програмні переривання
67. Реалізація переривань від периферійних пристроїв, підключених через послідовний інтерфейс
68. Що таке інтерфейс? Паралельні і послідовні інтерфейси
69. Функції контролера периферійного пристрою
70. Буферизація в периферійних пристроях
71. Адресація периферійних пристроїв
72. Програмне введення-вивід
73. Введення-вивід по перериваннях
74. Прямий доступ в оперативну пам'ять
75. Особливості інтерфейсу USB. Протокол обміну.
76. Особливості інтерфейсу PCI - e
77. Ідеальна модель дискової пам'яті з точки зору програміста
78. Що таке файл? Відмінності між файлом і каталогом
79. Модель дискової пам'яті з точки зору операційної системи
80. Параметри продуктивності накопичувачів на жорстких магнітних дисках
81. Вплив дефрагментації даних на диску на продуктивність комп'ютера
82. Фізична організація даних на жорстких магнітних дисках
83. Ідеальна програмна модель процесора з точки зору програміста
84. Недоліки програмної моделі процесора з архітектурою IA-32
85. Програмна модель процесора з архітектурою AMD 64
86. Основні особливості CISC архітектури
87. Основні особливості RISC архітектури
88. Основні особливості архітектури IA-4
89. Основні фази виконання команд в процесорі
90. Методи збільшення продуктивності процесора при послідовному виконанні всіх фаз обробки команди
91. В чому суть конвеєрної обробки команд?
92. Як впливає кількість стадій конвеєра на його продуктивність?
93. Основні стадії конвеєра сучасних процесорів
94. Навіщо кеш першого рівня розділяють на 2 частини?
95. Що заважає "плавній" роботі конвеєра в процесорі?
96. Структура процесора при послідовній обробці команд
97. Методи збільшення продуктивності комп'ютерних систем
98. Типи перешкод "плавній" течії конвеєра обробки команд

99. Структурні конфлікти, способи подолання їх впливу на продуктивність конвеєрного процесора
100. Перешкоди через інформаційні залежності, способи подолання їх впливу на продуктивність конвеєрного процесора
101. Перешкоди через команди переходів, способи подолання їх впливу на продуктивність конвеєрного процесора
102. В чому суть технології "перейменування регістрів"?
103. В чому суть технології позачергового виконання команд?
104. В чому суть технології пророцтва переходів?
105. Структура сучасного конвеєрного процесора з використанням технологій "перейменування регістрів", позачергового виконання команд і пророцтва переходів
106. Особливості структури сучасного суперскалярного конвеєрного процесора
107. Структура підсистеми пам'яті сучасних комп'ютерних систем
108. Принципи роботи багаторівневої кеш-пам'яті в сучасних комп'ютерних системах з процесорами фірми Intel
109. Принципи роботи багаторівневої кеш-пам'яті в сучасних комп'ютерних системах з процесорами фірми AMD
110. Багатоядерність. Її вплив на структури сучасних процесорів
111. Багатоядерність. Її вплив на підходи програмістів при розробці програм.
112. Структури комп'ютерів з двома "мостами"
113. Вплив на продуктивність комп'ютера місця розташування контролера оперативної пам'яті.
114. Структура комп'ютера з контроллером оперативної пам'яті в мікросхемі процесора.

7. Рекомендована література і методичне забезпечення та ресурси

1. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем. Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2004. – 668 с. (Електронна форма).
2. К.Хамахер, З.Вранешич, С.Заки. Организация ЭВМ. 5 – изд. СПб. Питер 2003 – 847с., ил. (Електронна форма).
3. Э.Танненбаум. Архитектура компьютера, 4-изд. СПб. Питер 2006. - 700 с.,ил. (Електронна форма).