

Міністерство освіти і науки України
ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

голова Приймальної комісії

_____ проф. І.Є. Цепенда

„17” лютого 2020 р

П Р О Г Р А М А

фахового вступного випробування

з “Спеціалізовані комп’ютерні системи”

для зарахування на навчання за ступенем магістра

за спеціальністю

123 “Комп’ютерна інженерія”

(Освітньо-професійна програма “Комп’ютерна інженерія”)

на основі ступеня бакалавра

при прийомі на навчання у 2020 році

Розглянуто та схвалено

на засіданні Приймальної комісії

ДВНЗ “Прикарпатський національний

університет імені Василя Стефаника”

Протокол № 1 від „17” лютого 2020 р

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою вступного випробування з конкурсного предмета “Спеціалізовані комп’ютерні системи” є перевірка знань і відбір вступників для зарахування на навчання за ступенем магістра за спеціальністю 123 “Комп’ютерна інженерія” при прийомі на навчання на основі ступеня бакалавра до ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника” у 2020 році.

Програма містить основні питання для базового та основного рівнів та перелік рекомендованої літератури з наступних дисциплін:

Базовий рівень:

1. Архітектура комп’ютерів.
2. Комп’ютерна електроніка.
3. Комп’ютерна схемотехніка.
4. Комп’ютерна логіка
5. Системне програмування.
6. Теорія електричних та магнітних кіл.

Основний рівень:

1. Архітектура комп’ютерів.
2. Комп’ютерна електроніка.
3. Комп’ютерна схемотехніка.
4. Системне програмне забезпечення
5. Системне програмування.
6. Теорія електричних та магнітних кіл.
7. Паралельні та розподілені обчислення.
8. Інженерна та комп’ютерна графіка.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ СИСТЕМНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Призначення системного програмного забезпечення (ПЗ).
2. Предмет та задача системного ПЗ.
3. Які елементи в структурі комп'ютерної системи належать до системного ПЗ?
4. Що таке операційне середовище?
5. Які програми відносяться до системних?
6. Що відноситься до систем програмування?
7. Яке призначення асемблера?
8. Яке призначення компілятора?
9. Яке призначення інтерпретатора?
10. Яке призначення зневадника?
11. Яке призначення компоувальника?
12. Яке призначення інтерфейсу програмування застосунків API?
13. Яке призначення двійкового інтерфейсу застосунків ABI?
14. Для чого потрібні стандарти при розробленні ПЗ?
15. На яких принципах будується системне ПЗ?
16. Які етапи має життєвий цикл розроблення ПЗ?
17. Які є моделі життєвих циклів розроблення ПЗ?
18. Які нотації використовуються при структурному проектуванні ПЗ і його поведінковому описанні.
19. Поняття процесів і потоків. Способи реалізації моделі потоків.
20. Що таке авторське право і які є ліцензії на ПЗ?
21. Дати визначення ресурсу.
22. Перерахувати ознаки, за якими класифікують ресурси.
23. Яку структуру має найпростіша комп'ютерна система?
24. Які пристрої використовуються для об'єднання комп'ютерів у мережу?
25. Для чого призначена система переривань і які є типи переривань?
26. Які засоби підтримки ОС передбачені в апаратній архітектурі?
27. Дати визначення процесу.
28. Стани і умови зміни станів процесів.
29. Ознаки класифікації процесів.
30. Механізми і політики планування.
31. Види і стратегії планування.
32. Дисципліни коротко термінованого планування (диспетчеризації).
33. Алгоритми планування – кругове, з пріоритетами, на підставі характеристик подальшого виконання, багаторівневі черги зі зворотним зв'язком, лотерейне.
34. Критерії порівняння алгоритмів диспетчеризації.
35. Які існують підходи до класифікації мов програмування?
36. Області застосування і можливості низько- і високорівневих мов програмування.
37. Дати коротку характеристику мов програмування високого рівня Ada, C, C++, Java, C#, Objective-C.
38. Дати коротку характеристику мов сценаріїв Perl, Tcl, Bash, Python, Ruby.
39. Що таке життєвий цикл ПЗ і які є його моделі?
40. Що таке методологія і парадигма програмування? Особливості

імперативного та декларативного програмування.

41. Дати характеристику процедурному, функціональному, структурному, об'єктно-орієнтованому, компонентному та логічному програмуванню.

42. Що таке технологія програмування і які є їх види?

43. Призначення і області застосування систем контролю версій.

44. Порівняльна характеристика систем контролю версій Subversion, Mercurial, Git.

45. Призначення і можливості інтегрованих середовищ розроблення програм.

46. Порівняльна характеристика інтегрованих середовищ Eclipse, KDevelop, MonoDevelop, QtCreator, Anjuta.

47. Можливості сучасних редакторів програмного коду.

48. Засіб описання компіляції та побудови програм make.

49. Складні командні рядки і змінні make. Суфіксні і шаблонні правила make.

50. Утиліти налагодження і трасування програм strace, ltrace. Програма виявлення помилок у динамічній пам'яті valgrind.

51. Linux команди для роботи з файлами ls, cat, less, touch, cp, mv, rm, whereis, which.

52. Linux команди для роботи з каталогами pwd, cd, mkdir, cp, mv, rmdir.

53. Linux команди для запуску програм і керування процесами ps, pstree, top, kill, killall, jobs, bg, fg, nice.

54. Linux команди для роботи в мережі netstat, ifconfig, ping, traceroute, host, iwconfig, dhclient, ifup, ifdown, route.

55. Linux команди для виконання адміністративних задач locate, grep, find, file, lsof, free, df, du, shutdown, halt.

56. Linux команди для створення користувачів і груп, підтримка паролів su, chgrp, chown, chmod.

57. Системні параметри інтерпретатора Bash.

58. Створення і запуск на виконання Bash-сценаріїв.

59. Змінні і масиви змінних в Bash.

60. Виконання Linux команд в сценаріях Bash.

61. Перенаправлення введення/виведення у Bash, pipes.

62. Арифметичні і логічні команди Bash.

63. Команди умовного галуження в Bash if-then-fi, if-then-else-fi, case ... esac.

64. Команди порівняння числових і символьних змінних в Bash.

65. Команди організації циклів в Bash – for var in list do ... done, while do ... done, until do ...done, break, continue.

66. Передача параметрів скрипт-файлам через командний рядок Bash. Робота з ключами.

67. Консольний ввід в сценарії Bash. Перенаправлення stdin, stdout, stderr.

68. Робота з сигналами і процесами в Bash.

69. Вбудовані типи даних Python – None, числа, послідовності, відображення, множини.

70. Ідентичність, тип і значення об'єктів у Python. Об'єкти першого класу. Глибокі і мілкі копії – copy.copy(), copy.deepcopy().

71. Операції і функції Python спільні для всіх послідовностей. Методи символьних стрічок, кортежів, списків.

72. Методи і оператори, які підтримуються Python відображеннями.

73. Методи і оператори, які підтримуються Python множинами.
74. Керуючі структури, цикли і винятки у Python. Інструкції if-else, if-elif-else, while-else, for-else, break, return, try-except-else.
75. Функції Python. Співставлення аргументів *args, **keyargs і повернення значень. Інструкції def, return, global, nonlocal, yield, lambda.
76. Об'єкт генератор і інструкція yield у Python.
77. Співпрограми, генератори списків і вирази генератори у Python.
78. Функції eval(), exec(), compile() у Python.
79. Класи і екземпляри класів у Python. Методи, атрибути і властивості. Декоратори.
80. Успадкування класів. Статичні і звичайні атрибути та методи класів у Python.
81. Перевантаження функціональності класів і математичних операцій у Python.
82. Введення-виведення з консолі у Python. Функції raw_input(), input(), print().
83. Файл і об'єкти файлів у Python. Стандартні об'єкти Python. Методи і атрибути об'єкта файл.
84. Стрічкові типи str, bytes, bytearray у Python 3. Кодування символів utf-8. Модулі codecs, pickle.
85. Модуль re і функції для співставлення з шаблонами у Python. Синтаксис шаблонів регулярних виразів.
86. Модулі і інструкція import у Python. Імпортування окремих імен. Виконання модуля як окремої програми. Пакети.
87. Модулі для виконання математичних операцій decimal, fractions, math, numbers, random.
88. Доступ до реляційних баз даних у Python. Клас Connection для керування з'єднанням і його методи. Клас Cursor для виконання запитів і його методи.
89. Модуль subprocess. Методи і атрибути екземпляра класу Popen.
90. Модуль time, змінні і функції.
91. Створення і галуження процесів. Функції fork/exec, os.exec
91. Взаємодія процесів через анонімні і іменовані канали.
91. Модуль підтримки взаємодії процесів multiprocessing. Клас Process.
92. Модуль multiprocessing. Взаємодія процесів через черги, клас Queue.
93. Поняття потоків. Примітиви синхронізації: блокування, семафори.
94. Модуль threading. Механізми синхронізації багатопоточних програм. Клас Thread.
95. Інструменти IPC: канали, спільно використовувана пам'ять і черги
96. Поняття архітектури клієнт-сервер. Сокети і адреси сокетів.
97. Сокети із встановленням і без встановлення з'єднання
98. Створення сервера і клієнта TCP.
99. Створення сервера і клієнта UDP.
100. Робота з мережею в Python. Модуль socket. Клас socket. Методи bind(), listen(), accept(), connect(), send(), recv().

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гордеев В.В., Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение. – СПб.: Питер, 2001. – 736.

2. Шеховцов В.А. Операційні системи. – К.: Видавнича група BHV, 2005. – 576 с.
3. Блум Ричард, Бреснахэн Кристина. Командная строка Linux и сценарии оболочки. Библия пользователя, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2012. – 784 с.
4. Брукс Ф. Как проектируются и создаются программные комплексы. Мифический человеко-месяц. Очерки по системному программированию. – СПб.: Изд-во «Символ-Плюс», 2000. – 304 с.
5. Буч Г., Рамбо Дж., Джекобсон А. UML. Руководство пользователя. – СПб.: Изд-во «ДМК-Пресс», «Питер», 2001. – 432 с.
6. Бьярне Страуструп. Программирование. Принципы и практика использования C++; пер. с англ. Д.Клюшин. Москва: Вильямс, 2011. – 1248 с.
7. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. СПб.: Изд-во «Питер», 2007. – 366 с.
8. Кент Бек. Экстремальное программирование. – СПб.: Изд-во «Питер», 2002. – 224 с.
9. Лутц М. Изучаем Python. 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 1280 с.
10. Фитцджеральд М. Изучаем Ruby. – Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 336 с.
11. Блум Ричард, Бреснахэн Кристина. Командная строка Linux и сценарии оболочки. Библия пользователя, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2012. – 784 с.
12. Джонсон, Майкл К., Троан, Ёрик В. Разработка приложений в бреде Linux, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: “ООО И.Д. Вильямс”, 2007. – 544 с.
13. С.Л. Скловская. Команды Linux. – СПб.: Питер, 2004. – 848 с.
14. Митчелл М., Оулдем Д., Самьюэл А. Программирование для Linux. Профессиональный подход. – М.: Вильямс, 2002. – 288 с.
15. Лутц М. Программирование на Python. Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2002. – 1136 с., ил.
16. Саммерфилд М. Программирование на Python 3. Подробное руководство. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2009. – 608 с., ил.
17. Гифт Н., Джонс Д. Python в системном администрировании UNIX и Linux. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2009. – 512 с, ил.
18. Бизли Д. Подробный справочник. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 864 с.
19. Хахаев И.А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python. / И. А. Хахаев – М.: Альт Линукс, 2010. 126 с., ил.
20. Лутц М. Изучаем Python. Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 1280 с., ил.
21. Марк Саммерфилд. Python на практике. / Пер. с англ. Слинкин А. А. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 338 с.
22. Чан, Уэсли. Python: создание приложений. Библиотека профессионала, 3-е изд. пер. с англ. – М. : ООО "И.Д. Вильямс", 2015. – 816 с.
23. С. Newham, В. Rosenblat. Learning the bash shell. Third Edition. O'Reilly, 2005. – 333 p.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА

1. Електронно-дірковий перехід. ВАХ $p-n$ -переходу.
2. Напівпровідникові резистори.
3. Напівпровідникові діоди.
4. Біполярні транзистори, принцип дії та основні параметри.
5. Статичні характеристики транзистора (схема із загальною базою).
6. Статичні характеристики транзистора (схема із загальним емітером).
7. Поняття про динамічний режим. Динамічні характеристики і поняття робочої точки.
8. h -параметри транзистора та їх фізичний зміст.
9. u -параметри транзистора та їх фізичний зміст.
10. z -параметри транзистора та їх фізичний зміст.
11. Визначення h -параметрів транзистора за статичними ВАХ.
12. Будова і принцип дії польових транзисторів з керуючим $p-n$ -переходом.
13. Характеристики і параметри польових транзисторів з керуючим $p-n$ -переходом.
14. Польові транзистори з ізольованим затвором із вбудованим каналом.
15. Польові транзистори з ізольованим затвором з індукованим каналом.
16. Класифікація підсилювачів.
17. Основні технічні показники підсилювачів.
18. Нелінійні спотворення підсилювачів.
19. Лінійні спотворення підсилювачів. АЧХ і ФЧХ.
20. Зворотний зв'язок. Види зворотного зв'язку.
21. Вплив від'ємного зворотного зв'язку на основні показники підсилювача.
22. Поняття про прохідну динамічну характеристику.
23. Режим роботи класу А.
24. Режим роботи класу В.
25. Режим роботи класу АВ.
26. Режим роботи класу С.
27. Операційний підсилювач. Позначення та живлення операційного підсилювача.
28. Основні параметри операційного підсилювача.
29. Ідеальний операційний підсилювач. Простий неінвертуючий підсилювач на операційному підсилювачі. Повторювач напруги.
30. Використання ОП для виконання математичних операцій. Компаратор напруг.
31. Відмінності реального операційного підсилювача від ідеального.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Будіщев М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. – Львів, Афіша, 2001. – 424 с.
2. Буняк А. Електроніка та мікросхемотехніка. – Київ-Тернопіль, 2001. – 382 с.
3. Дмитрів В.Т. Електроніка і мікросхемотехніка. – Львів: Афіша, 2004. – 175 с.
4. Завадский В.А. Комп'ютерная электроника. – К.: ТОО ВЕК, 1996.
5. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка. – К.: Каравела, 2009. – 416 с.

6. Оксанич А.П., Притчин С.Є., Вашерук О.В. Комп'ютерна електроніка. Ч. I-II. – К.: Вища школа, 2005, 456 с.
7. Бех І.І., Левитський С.М. Фізичні основи комп'ютерної електроніки. – К.: ТОВ “Карбон”, 2010. – 233 с.
8. Скаржена В.А., Луценко А.Н. Электроника и микроэлектроника. Часть 1. – К.: Вища школа, 1991.
9. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника. – М.: Высшая школа, 1991.
10. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники. – М: Советское радио, 1980.
11. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка. – К.: МК-Прес, 2004. – 412 с.
12. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Программа Electronics Workbench и ее применение. – М.: Солон-Р, 2000. – 512 с.
13. Панфилов Д.И., Чепурин И.Н., Миронов В.Н. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях. Практикум на Electronic Workbench. Т. 2. М.: Додэка, 2001. – 288 с.
14. Герушинский Б.С. Основы электроники и микроэлектроники. – К.: Вища школа 1987.
15. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника. – М.: Телеком, 2005. – 768 с.
16. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы. – М.: Высшая школа, 1981.
17. Тарабрин Б.В. Справочник по интегральным микросхемам. – М.: Энергия, 1980.
18. Соломатин Н.М. Логические элементы ЭВМ: Практическое пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1990.
19. Шаповал О.А. Основи електротехніки та електроніки. – Івано-Франківськ: ІМЕ “Галицька академія”, 2005. – 272 с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ ПАРАЛЕЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ

1. Поняття про паралельні та розподілені обчислення
2. Області застосування і задачі паралельної обробки
3. Засоби для проведення паралельних обчислень
4. Рівні розпаралелення
5. Паралельні операції
6. Конвеєризація і паралелізм
7. Основні принципи паралелізму (розпаралелення)
8. Класифікація структур паралельної обробки
9. Класифікація Базу
10. Класифікація Шора
11. Класифікація Флина
12. Класифікація Дункана
13. Класифікація Кришнамарфі
14. Фактори, що необхідно враховувати при оцінці продуктивності
15. Методи оцінки продуктивності паралельних систем
16. Характеристики продуктивності паралельних алгоритмів
17. Поняття про мережі Петрі
18. Прості мережі Петрі
19. Розширені мережі Петрі
20. Приклади реалізації мереж Петрі (суматор, пристрої віднімання, множення)
21. Паралелізм даних
22. Паралелізм задач
23. Етапи розробки паралельного алгоритму
24. Шинні сітки
25. Сітки з комутаторами
26. Дельта сітки
27. Комутуючі мережі Клоса
28. Мережі типу Fat- tree.
29. Структури, що забезпечують зв'язок типу «пункт-пункт»
30. Методи комутацій (перемикання)
31. Масивно-паралельні системи (MPR)
32. Симетричні мультипроцесорні системи (SMP)
33. Системи з неоднорідним доступом до пам'яті
34. Паралельні векторні процесори (PVP)
35. Кластерні системи
36. Алгоритми перемноження матриці на матрицю
37. Алгоритм 1
38. Алгоритм 2
39. Алгоритм 3
40. Технології паралельного програмування (MPI)
41. Загальні процедури MPI
42. Принципи функціонування комутуючих мереж.
43. Оцінка технічних характеристик комутуючих мереж.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. – СПб: БХВ-Петербург, 2002.
2. Ортега Дж. Введение в параллельные и векторные методы решения линейных систем. М.:Мир, 1991.
3. Программирование на параллельных вычислительных системах: Пер с англ./Под ред. Р.Бэбба.М.:Мир, 1991.
4. Бройнль Т. Паралельне програмування: Початковий курс: Навчальний посібник. – К.:Вища школа.,1997.
5. Воеводин В.В. Математические основы параллельных вычислений.- М.: Изд-во МГУ, 1991.
6. Векторизация программ: теория, методы, реализация: Пер. с англ. и нем. /Под ред. Г.Д.Чинина. - М.: Мир, 1991.
7. Корнеев В.В. Параллельные вычислительные системы. М.: Нолидж, 1999
8. С. Немнюгин, О.Стесик Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. – СПб: БХВ-Петербург, 2002.
9. Pacheco P. Parallel Programming With MPI (див. www.parallel.ru).
10. Gropp W., Lusk E., Skjellum A. Using MPI (див. www.parallel.ru).
11. Питерсон Дж. Теория сетей Петри і моделирования систем: Пер. с англ. -М.: Мир, 1984. -264 с., ил.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ КОМП'ЮТЕРНА СХЕМОТЕХНІКА

1. Логічні елементи на КМОН-транзисторах.
2. Переваги КМОН інтегральних схем.
3. Амплітудно-передавальна характеристика логічного елемента.
4. Порогова напруга n-канального транзистора в КМОН-інверторі.
5. Порогова напруга р-канального транзистора в КМОН-інверторі.
6. Реалізація логічних елементів на КМОН-транзисторах.
7. Основні характеристики n-канальних МОН-транзисторів.
8. Основні характеристики р-канальних МОН-транзисторів.
9. Визначення тривалості переднього і заднього фронтів імпульсу.
10. Основні характеристики біполярних транзисторів р-п-р типу.
11. Основні характеристики біполярних транзисторів п-р-п типу.
12. Парафазні підсилювачі синусоїдальних сигналів.
13. Емітерні повторювачі імпульсних та синусоїдальних сигналів.
14. Кільцеві генератори.
15. Резистори.
16. Конденсатори.
17. Інтегруючі кола.
18. Диференціюючі кола.
19. Тригери. RS-тригери. D-тригери. JK-тригери.
20. Логічні елементи та їх таблиці істинності.
21. Ключі на МОН-транзисторах.
22. Споживана потужність цифрових логічних елементів.
23. n-канальні МОН-транзистори.
24. р-канальні МОН-транзистори.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника. – С-П, “БХВ-Петербург”, 2002.
2. Ашихмин А.С. Цифровая схемотехника. М., ДЕСС, 2007.
3. Бабич М.П., Жуков И.А. Основы цифровой схемотехники. М., ДОДЭКА XXI, 2007.
4. Угрюмов Е.П. Проектирование элементов и узлов ЭВМ. - М.: Высшая школа 2000
- 5 П. Хоровиц, У.Хилл. Искусство схемотехники. – М. Мир, 2003.
- 6 Цифрова техніка: Навчальний. посібник / Б.Є. Рицар, - Київ: УМК ВО, 1991.
- 7 Шило В.Л. Популярные цифровые микросхемы.-М.:Р и С.1989.
- 8 Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы.Справочник под редакцией Якубовского С.В.-М.:Р и С.1991.
- 9 Полупроводниковые БИС запоминающих устройств.Справочник под редакцией Гордонова А.Ю.и Дьякова Ю.Н.-М.:Р и С.1990.
- 10 Шнитман В. Сверхпроизводительные компьютеры. – ЦИТфорум, М., 1998.
- 11 Справочник по микропроцессорным устройствам. / А.А. Молчанов, В.И. Корнейчук, В.П. Тарасенко, Д.А. Россошинский. - К.: Техніка - 1987. - 288 с.
12. Морисита М. Аппаратные средства микроЭВМ. - М.: Мир, 1988. - 288 с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРІВ

1. Віртуальні машини. Набір рівнів віртуальних машин. Поняття архітектури комп'ютера.
2. Комп'ютерні шини, та їх основні параметри: ширина і швидкість передавання даних. Перекос шини. Протокол шини. Синхронізація шини.
3. Рівні сучасних багаторівневих машин. Машинна мова. Трансляція та інтерпретація.
4. Оперативна пам'ять (RAM). Динамічна та статична оперативна пам'ять (SRAM, DRAM). Енергонезалежна пам'ять (ROM, PROM, EPROM, EEPROM).
5. Покоління ЕОМ. Закон Гордона-Мура.
6. Команди умовних та безумовних переходів (**JMP, JNZ, JNC, JPO, JP, JZ, JC, JPE, JM**). Реалізація галуження програм. Реалізація операторів типу **GOTO** та **IF (умова) THEN GOTO** за допомогою команд умовного переходу.
7. Принципи побудови ЕОМ. Фон-Нейманівська та гарвардська архітектура.
8. Логічні команди мікропроцесора. Порозрядне "**Порівняння**". Команда **CMPr(M)**. Відмінність застосування команди "**Порівняння**" від команди "**Виключне АБО**" чи команд віднімання.
9. Мікропрограмування – переваги та недоліки. Процесори CISC та RISC.
10. Інфіксна, префіксна та постфіксна форми запису оператора. Обернений польський запис ПОЛІЗ. Алгоритми перетворення інфіксних записів в обернений польський запис.
11. Основні принципи розробки сучасних комп'ютерів (принципи RISC).
12. Команди умовних та безумовних викликів підпрограм (**CALL, CNZ, CNC, CPO, CP, CZ, CC, CPE, JM**), та повернень (**RET, RNZ, RNC, RPO, RP, RZ, RC, RPE, RM**) в основну програму. Організація одноразових, вкладених та багаторазових викликів підпрограм.
13. Паралелізм на рівні процесорів. Матричні процесори. Сильно-зв'язані процесори (мультипроцесори). Слабо-зв'язані процесори (мульти-комп'ютери).
14. Архітектура шини PCI Express.
15. Паралелізм на рівні команд. Конвеєри. **u** – та **v** – конвеєри. Суперскалярна архітектура.
16. Внутрішня будова мікропроцесора. АЛП. Регістри. Лічильник команд. Дешифратор команд. Шини даних та адреси.
17. Типова схема однопроцесорного комп'ютера. Тракт даних фон-нейманівського процесора. Виконання команд процесором.
18. Регістри мікропроцесора та їх призначення: Акумулятор. Буферні регістри. Регістр команд. Лічильник команд.
19. Правила додавання, віднімання, множення та ділення в позиційних системах числення.
20. Регістри мікропроцесора та їх призначення: Регістри загального призначення. Адресні регістри. Вказівник стеку.
21. Кеш-пам'ять. Рядки кешу. Принцип локальності. Об'єднана та розподілена кеш-пам'ять.
22. Регістри мікропроцесора та їх призначення: Регістр стану. Прапорці регістра стану.
23. Представлення даних в комп'ютері. Позиційні системи числення. Поняття

про оптимальне кодування.

24. Виконання команд мікропроцесором. Машинний цикл. Машинний такт. Машинні цикли мікропроцесора KP580BM80.

25. Двійкова, вісімкова, шістнадцяткова та двійково-десятькова системи числення. Правила переведення числа із однієї системи в іншу.

26. Формат команд мікропроцесора та основні види адресації даних. Мнемонічна форма запису команд.

27. Основна пам'ять. Біти, байти, комірки, слова. Ієрархічна структура пам'яті.

28. Команди завантаження та пересилання даних між регістрами та пам'яттю. Команди **MVI r(M), B₂**, **LXI B(D;H;SP), B₂, B₃**, **MOV r1(M), r2(M)** та способи адресації, які вони використовують.

29. Представлення чисел зі знаком. Прямий та обернений коди. Правила додавання і віднімання чисел в прямому та оберненому кодах. Циклічне перенесення.

30. Арифметичні команди мікропроцесора: Команди додавання та віднімання без та з врахуванням попереднього перенесення. Команди **ADD r(M)**, **SUB r(M)**, **ADC r(M)**, **SBB r(M)**.

31. Недоліки і переваги прямого та оберненого кодів. Доповнений код. Правила додавання і віднімання чисел в доповненому коді.

32. Арифметичні команди мікропроцесора: Додавання в двійково-десятьковому коді. Десятькова корекція. Команди інкременту-декременту **INR r(M)**, **DCR r(M)**, **INX B(D;H;SP)** **DCX B(D;H;SP)**.

33. Переповнення розрядної сітки. Способи виявлення переповнення. Модифікований код.

34. Логічні команди мікропроцесора. Порозрядне "І", "АБО", "Виключне АБО", "ЗАПЕРЕЧЕННЯ". Використання команд **ANA r(M)**, **ORA r(M)**, **XRA r(M)**, **SMA**. Порозрядне маскування.

35. Способи представлення дійсних чисел в комп'ютері. Похибки представлення: абсолютна та відносна. Числа з фіксованою комою. Метод масштабованих коефіцієнтів.

36. Стандарт IEEE754-1985. Принципи представлення двійкових чисел з плаваючою комою. Мантиса та експонента.

37. Команди циклічного зсуву **RLC (RRC)** і **RAL (RAR)** без та з урахуванням прапорця перенесення. Застосування команд циклічного зсуву для реалізації операцій множення та ділення.

38. Логічні рівні. Час затримки в логічному елементі. Елементи ТТЛ. Об'єднання виходів елементів. Виходи з відкритим колектором та з **Z** станом

39. Апаратний стек. Стекова адресація.

40. Основні типи вентилів. Елементи І, АБО, НЕ елемент Пірса, елемент Шеффера. Таблиця істинності, логічна функція, зображення вентиля.

41. Цифровий логічний рівень: Дешифратори (декодери). Мультиплексори та демультиплексори. Побудова мультиплексорів з використанням дешифраторів.

42. Організація прямого доступу до пам'яті.

1. Цифровий логічний рівень: Напівсуматори та повні суматори. Арифметико-логічні пристрої.

43. Цифровий логічний рівень: Елементи пам'яті. RS-, D-, T- та JK –тригери. Діаграми роботи тригерів.

44. Організація пам'яті. Регістри. Побудова регістрів з використанням тригерів. Мікросхеми пам'яті, їх організація та способи адресації.

45. Відносна, індексна, лінійна та сегментна адресації. База та зміщення.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. А.О. Мельник. Архітектура комп'ютера. Підручник. – Луцьк. Волинська обласна друкарня. 2008. – 470 с.
2. Э. Таненбаум. Архитектура компьютера. 5-е издание. - ПИТЕР, 2007. 846 с.
3. А.П. Жмакин. Архитектура ЭВМ. – С.П.:Питер, 2006. 320 с.
4. Рендал Э. Брайант, Дэвид Р. О'Халларон. Компьютерные системы. Архитектура и программирование. Взгляд программиста. – С. П. БХВ. 2005. 1104 с.
5. Угрюмов Е.П. Проектирование элементов и узлов ЭВМ. - М.: Высшая школа 2000
6. Полупроводниковые БИС запоминающих устройств.Справочник под редакцией Гордонова А.Ю.и Дьякова Ю.Н.-М.:Р и С.1990.
7. Шнитман В. Сверхпроизводительные компьютеры. – ЦИТфорум, М., 1998.
8. Гилмор Ч. Введение в микропроцессорную технику. - М.: Мир, 1984. - 334 с.
9. Шауман А.М. Основы машинной арифметики. - Л.: Из-во Ленингр. ун-та, 1979. 312 с.
10. Справочник по микропроцессорным устройствам. / А.А. Молчанов, В.И. Корнейчук, В.П. Тарасенко, Д.А. Россошинский. - К.: Техніка - 1987. - 288 с.
11. Морисита М. Аппаратные средства микроЭВМ. - М.: Мир, 1988. - 288 с.
12. Буреев Л.Н., Дудко А.Л., Захаров В.Н. Простейшая микро-ЭВМ: Проектирование. Наладка. Использование. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 216 с.
13. П.М. Коуги. Архитектура конвейерных ЭВМ. – М.: Радио и связь. 1985. 360 с.
14. Э. Таненбаум, М. ван Стин. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. - Питер. 2003. 991 с.
15. V.Hamacher, Z.. Vranesic, S.Zaky. Computer Organizator.- McGraw Publ. Company, 1990.
16. D.Patterson, J.Hennessy. Computer Architecture. A Quantitative Approach. Third Edition. - MKP, Inc. 2002. - 1141 p.
17. Mostafa Abd-El-Barr, Hesham El-Rewini. Fundamental of computer organization and architecture. - A John Wiley & Sons, Inc Publication. 2005. 273 p.
18. Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach. David Culler and J.P. Singh with Anoop Gupta . - MKP Inc., 1998. 1100 p.
19. Linda Null and Julia Lobur. The Essentials of Computer Organization and Architecture. - Jones and Bartlett Publishers. 2003. 673 p.
20. Hardware and Computer Organization The Software Perspective. By Arnold S. Berger. - Elsevier Inc. 2005. 513p.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ І МАГНІТНИХ КІЛ

1. Визначення лінійних і нелінійних електронних кіл. Е.р.с. і джерело струму. Еквівалентні перетворення. Закон Ома і Кірхгофа.
2. Заземлення однієї точки схеми. Потенціальна діаграма. Енергетичний баланс. Методи розрахунку кіл постійного струму і магнітних кіл.
3. Теорема взаємності, компенсації і принципи накладання в лінійних колах. Еквівалентні перетворення в лінійних колах.
4. Активний і пасивний двополюсники. Передача енергії від активного двополюсника. Передача енергії по лінії передачі.
5. Явище електромагнітної індукції. Індуктивність.
6. Енергія магнітного поля котушки.
7. Синусоїдний струм та його параметри.
8. Векторна діаграма. Операції над векторами. Активний опір, індуктивність і ємність в колі синусоїдного струму.
9. Закони Ома і Кірхгофа у символічній формі запису.
10. Двополюсник в колі синусоїдного струму та його частотні характеристики.
11. Передача енергії від активного двополюсника навантаженню. Трансформатор.
12. Резонанс в магнітозв'язаних котушках. Теорема про баланс потужності чотириполюсника.
13. Форми запису рівнянь чотириполюсника. Виведення рівнянь в А-формі, Т- і П-схеми заміщення.
14. Магнітні кола. Магніторухлива сила. Закон повного струму. Методи розрахунку магнітних кіл.
15. Рівняння чотириполюсника записані через гіперболічні функції. Конвертор, інвертор, гідратор.
16. Електричний фільтр. Основи теорії R-фільтрів їх види. RC-фільтри. Активні RC-фільтри. Гребінкові фільтри.
17. Підсилення сигналів. Параметри і характеристики підсилювача їх види. Зворотні зв'язки в підсилювачах. Стабілізація напруги і струму.
18. Модуляція і детектування. Перетворення частоти. Генерування гармонічних сигналів. Умови балансу амплітуд і фаз.
19. Трифазна система е.р.с. Основні схеми з'єднань в трифазних колах. Співвідношення між лінійними і фазовими напругами. Розрахунок трифазних кіл.
20. Активна, реактивна і повна потужності. Вимірювання потужності.
21. Визначення перехідних процесів. Вимушені і вільні складові струмів і напруг. Закони комутації. Алгебризація рівнянь для вільних струмів. Характеристичне рівняння.
22. Класичний метод розрахунок перехідних процесів для різних коренів характеристичного рівняння.
23. Операторний метод розрахунку перехідних процесів. Перетворення Лапласа і зображення функцій. Закони Ома і Кірхгофа в операційній формі. Формула розкладу. Інтеграл Дюамеля при визначення перехідних процесів.
24. Періодичні несинусоїдальні струми в лінійних електричних колах. Ряди Фур'є і Лагранжа. Графоаналітичний метод визначення гармонік. Резонансні явища.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ю.Я. Бобало, Б.А. Мандзій Основи теорії електронних кіл, Львів “ЛП”, 2008. – 321 с.
2. Гумен М.Б. Основи теорії електричних кіл, 1 книга, – К.: „Вища школа”, 2003, – 400с. 50 экз., 2 книга, – К.: „Вища школа”, 2004 – 400с. – 50 экз., 3 книга, – К.: „Вища школа”, 2004 – 428с. – 50 экз.
3. Перхач В.С. Теоретична електротехніка. Київ: „Вища школа”, 1992. – 439с.-40 экз.
4. Каргополова Н.П. Теорія електричних та магнітних кіл. Курс лекцій. – Житомир: ЖДТУ, 2003, – 476с. – 300 экз.
5. Попов В.П. Основы теорий цепей. – М.: Высшая школа, 2000. – 575с. – 46 экз.
6. Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. – М.: Энергия, 1978. – 364с. – 27экз.
7. Зевеке Г.В. и др. Основы теории цепей. – М.: Энергоатомиздат, 1989.-528с. – 21экз.
8. Матханов П.Н. Основы анализа электрических цепей. Линейные цепи. – М.: „Высшая школа”, 1981. – 352с. – 30 экз.
9. Пряхин В.А. Теоретические основы электротехники. Курс лекций. – Санкт-Петербург: Корона-принт, 2000.- 366с. -20 экз.
10. Шебес М.П. Задачник по теории линейных электрических цепей. – М.: Высшая школа, 1982. – 488с. – 17 экз.
11. Атабеков Григорий Иосифович. Основы теории цепей : учеб. для вузов / Г. И. Атабеков. – Изд. 2-е испр. – С-Пб. : Лань, 2006. – 432 с.
12. Белецкий Александр Федорович. Теория линейных электрических цепей : учеб. для вузов / А. Ф. Белецкий. – Изд. 2-е стер. – С-Пб. : Лань, 2009. – 544 с.
13. Евдокимов Федор Евдокимович. Теоретические основы электротехники : учеб. для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования / Ф. Е. Евдокимов. – Изд. 9-е стер. – М. : Академия, 2004. – 560 с.
14. Игорь Николаевич Добротворский. Теория электрических цепей : учебник для техникумов / И. Н. Добротворский. – М. : Радио и связь, 1989. – 472 с.
15. Байдак Юрій Вікторович. Основи теорії кіл : навч. посіб. / Ю. В. Байдак. – К. : Вища школа : Слово, 2009. – 271 с.
16. Основы теории цепей : учеб. для вузов / [Г. В. Зевеке, П. А. Ионкин, А. В. Нетушил, С. В. Страхов]. – Изд. 4-е перераб. – М. : Энергия, 1975. – 752 с.
17. Зернов Николай Викторович. Теория радиотехнических цепей : учеб. для вузов / Н. В. Зернов, В. Г. Карпов. – Изд. 2-е перераб. и доп. – Л.: Энергия, 1972. – 816 с.
18. Лосев Алексей Константинович. Теория линейных электрических цепей : учеб. для вузов / А. К. Лосев. – М. : Высшая школа, 1987. – 512 с.
19. Запасный Анатолий Иванович. Основы теории цепей : учеб. пособ. / А. И. Запасный. – М. : РИОР, 2006. –336 с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

1. Архітектура і програмна модель мікропроцесорів Intel 8086, 8286, 8486, 8686.
2. Формати команд NASM асемблера.
3. Фізична і логічна організація пам'яті мікропроцесора Intel x86-32.
4. Змінні і структури даних NASM асемблера.
5. Синтаксис і формати команд асемблера NASM.
6. Функціональна класифікація команд NASM асемблера.
7. Макрозасоби NASM асемблера.
8. Команди обміну даними NASM асемблера.
9. Арифметичні команди NASM асемблера.
10. Логічні команди і команди зсуву NASM асемблера.
11. Команди передачі керування NASM асемблера.
12. Ланцюжкові команди NASM асемблера.
13. Процедури і функції. Організація стекового фрейму.
14. Переривання, пастки, винятки мікропроцесора Intel x86-32 .
15. Захищений режим роботи мікропроцесора Intel x86-32.
16. Архітектура і програмна модель співпроцесора Intel x86-32.
17. Система команд співпроцесора Intel x86-32.
18. MMX, XMM команди мікропроцесора Intel x86-32.
19. Лексичний аналіз і регулярні вирази.
20. Побудова лексичного аналізатора на основі діаграм переходів.
21. Генератори лексичних аналізаторів Lex, Ply.
22. Недетерміновані і детерміновані скінченні автомати як розпізнавані лексем.
23. Побудова недетермінованих скінченних автоматів із регулярних виразів.
24. Синтаксичний аналіз і контекстно-вільні граматики.
24. Усунення лівої рекурсії і ліва факторизація граматики.
25. Низхідний синтаксичний аналіз. Функції FIRST і FOLLOW.
26. Предиктивний синтаксичний аналізатор.
27. Висхідний синтаксичний аналіз “перенесення-згортка”.
28. Побудова LR(0) автомата. Функції CLOSURE() і GOTO().
29. Генератор синтаксичних аналізаторів Bison.
30. Синтаксично керована трансляція.
31. Генерація проміжного коду.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Столяров А.В. Программирование на языке асемблера NASM для ОС UNIX. Уч. пособие. – 2-е изд. – М.: Макс-пресс, 2011. – 188 с.
2. Аблязов Р.З. Программирование на ассемблера на платформе x86-64. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 304 с.
3. Ахо, Альфред В., Лам, Моника С, Сети, Рави, Ульман, Джеффри Д. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2008. – 1184 с.
4. Лав Р. Linux. Системное программирование. СПб.: Питер, 2008. – 416 с.
5. Магда Ю.С. Ассемблер для процессоров Intel Pentium. – СПб.: Питер, 2006. – 410 с.

6. Юров В. Assembler. Практикум. – СПб.: Питер, 2006, - 399 с.
7. Харт Джонсон М. Системное программирование в среде Windows / Джонсон М. Харт ; пер. с англ. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2005.
8. Кип Р. Ирвин. Язык ассемблера для процессоров Intel. – 4-е изд., Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. – 912 с.: ил.
9. Э.А. Опалева, В.П. Самойленко. Языки программирования и методы трансляции. – Санкт-Петербург: "БХВ-Петербург", 2005. – 471 с.
10. Юров В.И. Assembler. Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 637 с.
11. Голубь Н.Г. Искусство программирования на ассемблере. Лекции и упражнения. – 2-е изд., испр. и доп., – СПб.: ДиаСофт, 2002. – 656 с.: ил.
13. Вильямс А. Системное программирование Windows 2000. СПб.: Питер, 2001.
14. Д. Грис. Конструирование компиляторов для цифровых вычислительных машин. – М.: "Мир", 1975. – 543 с.
15. Электронный ресурс: <http://www.intel.com/content/www/us/en/processors/architectures-software-developer-manuals.html>

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ КОМП'ЮТЕРНА ЛОГІКА

1. Основні системи числення, які використовуються в комп'ютерах.
2. Переведення цілих і дійсних чисел з десяткової системи у двійкову.
3. Форми і діапазони подання чисел в комп'ютерах.
4. Кодування двійкових чисел в прямому, оберненому і доповняльному кодах.
5. Булева алгебра, булеві операції і булеві функції.
6. Аналітичне подання булевих функцій.
7. Мінімізація булевих функцій. Карти Карно і діаграми Вейча.
8. Мінімізація булевих функцій методом Квайна.
9. Логічний і елементний базис.
10. Потенціальний та імпульсний сигнал.
11. Кодування логічних сигналів.
12. Часові діаграми роботи логічних елементів.
13. Логічні елементи і їх характеристики.
14. Логічні елементи на МОН-транзисторах.
15. Логічні елементи на біполярних транзисторах.
16. Класифікація тригерів.
17. RS-тригери і їх таблиця переходів.
18. JK-тригери і їх таблиця переходів.
19. T-тригери і їх таблиця переходів.
20. D-тригери і їх таблиця переходів.
21. Комбінаційні та послідовнісні схеми.
22. Складність комбінаційних схем.
23. Дешифратори.
24. Шифратори.
25. Пріоритетний шифратор.
26. Вказівник старшої одиниці.
27. Мультиплексори.
28. Демультиплексори.
29. Схеми порівняння і контролю.
30. Перетворювачі кодів.
31. Регістри та лічильники.
32. Абстрактний автомат.
33. Автомат Мура.
34. Автомат Мілі.
35. Сполучений С-автомат.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лупенко С.А., Пасічник В.В. Тиш Є.В. Комп'ютерна логіка. Навчальний посібник для ВНЗ. - К.: Магнолія, 2017. - 354 с.
2. Комп'ютерна логіка: навчальний посібник / Матвієнко М.П. - Київ: Ліра, 2012. - 286 с.
3. Кочубей О.О. Прикладна теорія цифрових автоматів. Логічні основи: Навч. посібник / Кочубей О.О., Сопільник. Д.: Вид-во ДНУ, 2009. - 264 с.
4. Рябенський В.М. Цифрова схемотехніка: Навч. посібник / Рябенський В.М. Жуйков В.Я., Гулий В.Д. - Львів: "Новий світ-2000", 2009 - 736 с.
5. Жабін В.І. Прикладна теорія цифрових автоматів: Навч. посібник / Жабін В.І., Жуков І.А., Клименко І.А. Ткаченко В.В. - К.: вид-во НАУ, 2007. - 364 с.
6. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка. - К.: "МК-Прес", 2004. - 412 с.
7. Бойко В.І. Схемотехніка електронних систем: у 3 кн. кн. 2 Цифрова схемотехніка: підручник / Бойко В.І., Гуржій А.М., Жуйков В.Я. та ін. 2-е вид., допов. і перероб. - К.: Вища шк., 2004. - 423 с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА

1. Способи графічних зображень. Проекції точки і прямої.
2. Взаємне розміщення точки і прямої і двох прямих. Сліди прямої.
3. Задання площини на кресленні. Сліди площини. розташування площини відносно площин проекцій. Паралельні і перетинаючі площини.
4. Взаємне положення прямої і площини. Види аксонометричних проекцій. Аксонометричні проекції точок, прямої, плоскої фігури. Многогранники.
5. Побудова проекцій точок, що належать поверхням геометричних тіл. Переріз площиною многогранників.
6. Приклади побудови ліній перетину площиною многогранників.
7. Побудова трьох видів (проекцій) моделей. Побудова розрізів на кресленнях моделей.
8. Види і призначення машинобудівних креслень. Виносні елементи. Умовності і скорочення на машинобудівних кресленнях.
9. Способи з'єднань деталей. Гвинтові лінії і поверхні. Профілі різьб. Зображення і позначення різьб.
10. Різьби що використовуються для з'єднання деталей. Креслення різьбових деталей.
11. Загальні відомості зубчатих зачеплень і пружин. Умовні зображення зубчатих зачеплень і пружин.
12. Нанесення розмірів на ескізах і робочих кресленнях. Обмірювання деталей.
13. Електричні схеми та вимоги до умовно-графічних позначень. Блок-схеми.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ванін В.В. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD: навчальний посібник / Володимир Володимирович Ванін, В.В. Перевертун, Т.М. Надкернична. – К. : Каравела, 2008. – 336 с.
2. Ванін В.В. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD: Навч. посіб. / В.В. Ванін, В.В. Перевертун, Т.О. Надкернична. – К.: Каравела, 2005. – 336 с.
3. Головчук А. Ф. Інженерна та комп'ютерна графіка: навчальний посібник / А.Ф. Головчук, О.І. Кепко, Н.М. Чумак. – Рек. МОН. – К.: ЦУЛ, 2010. – 160 с.
4. Маценко В. Г. Комп'ютерна графіка: навч. посіб. / В.Г. Маценко. – Рек. МОН. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2009. – 343 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Порядок проведення та критерії оцінювання вступних випробувань регулюється Положенням про організацію вступних випробувань у ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”.