

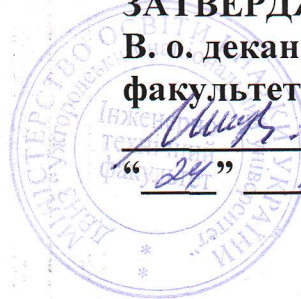
**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
“УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА КОМП’ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

**В. о. декана інженерно-технічного
факультету**

Ширф доц. Туряниця І.І.

“*24*” *травня* 2021 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ КОМП’ЮТЕРІВ

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – 12 – інформаційні технології

Спеціальність – 123 – Комп’ютерна інженерія

Освітня програма – Комп’ютерні системи та мережі»

Статус дисципліни – обов’язкова

Мова навчання – українська

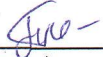
Ужгород 2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Організація та функціонування комп'ютерів» для здобувачів спеціальності 123 – «Комп'ютерна інженерія» освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі» – 16 с.

Розробники: кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж Король Ю.Ю., викладач кафедри комп'ютерних систем та мереж Далекорей А.В.


Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних систем та мереж

протокол № 11 від «20» травня 2021 р.

Завідувач кафедри  доц. Горват П.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету

протокол № 4 від «24» травня 2021 р.

Голова науково-методичної комісії  доц. Гапак О.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
	денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 120	1-й
Кількість модулів – 2	Семестр
	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,3 години самостійної роботи студента – 3,3 години	Лекції
	30 год.
	Практичні, семінарські
	-
	Лабораторні
	30 год.
Вид підсумкового контролю: залік	Самостійна робота
	60 год.
Форма підсумкового контролю: усна	Індивідуальні завдання: –

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - набуття теоретичних знань щодо програмного забезпечення комп'ютера та операційних систем, вивчення функціональних можливостей апаратних та програмних компонентів персонального комп'ютера та комп'ютерних мереж.

Завдання дисципліни - надання теоретичних знань та практичних умінь для збирання і налагодження комп'ютера, встановлення операційних систем та програм, а також надання знань для усунування апаратних та програмних помилок.

Програма містить перелік тем, питань, які розглядаються на лекціях та лабораторних заняттях. Програмою передбачена самостійна робота студентів та контроль за нею. Приводиться список основної літератури, яка рекомендується для вивчення цієї дисципліни.

Відповідно до освітньої програми вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

- інтегральна (здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог);

- загальні (ЗК1- здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу, ЗК2 - здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, ЗК3-здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, ЗК7- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми);

- фахові (ФК6-здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення, ФК8-готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення, ФК9-Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи, ФК11-здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів).

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Не потребує передумов вивчення.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми вивчення навчальної дисципліни «Організація та функціонування комп'ютерів» повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.	ПРН1

Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.	ПРН2
Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей	ПРН8
Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів	ПРН13

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни “Організація та функціонування комп'ютерів”:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знати і розуміти основні поняття інформатики вміння шукати необхідну інформації згідно отриманого завдання на лабораторних заняттях, згідно додаткових завдань, аналізувати та оцінювати її. Основи роботи процесорів, види процесорів, основні характеристики. Особливості роботи різних типів шин та їх використання, основні характеристики системних плат та характеристики основних блоків. Основні типи накопичувачів та їхні характеристики, технології виготовлення різних типів пам'яті. Знати основи БІОС та основні налаштування, особливості роботи з RAID масивами. Вміти застосовувати набутий багаж теоретичних та практичних знань для роботи з персональним комп'ютером, а також налагодження апаратної та програмної частини в випадку помилок при роботі комп'ютерної системи.	ПРН1 ПРН2
Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей	ПРН8
Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів	ПРН13

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Робоча програма з дисципліни «Організація та функціонування комп'ютерів», що вивчається на першому курсі ІТФ напряму підготовки «Комп'ютерна інженерія» містить два модулі. Використовуються традиційні методи навчання: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота студентів, консультації. Навчання в дистанційній формі проводиться в Google Meet та з використанням сайту електронного навчання <https://e-learn.uzhnu.edu.ua/>.

Поточний контроль передбачає: опитування студентів під час захисту лабораторних робіт та опитування на лекціях; контрольні роботи, самостійні та тестові завдання. Підсумковий контроль передбачає залік.

Для контролю знань розроблено: перелік теоретичних питань(наведено в додатку); завдання для самостійної роботи, зі змістом яких студенти ознайомлюються на початку семестру.

Оцінка ECTS, яку студент отримує після вивчення кредитного модуля дисципліни, визначається відповідно до рейтингу студента. Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує протягом семестру за такі види робіт:

1. Модульна контрольна робота (МКР) тривалістю по 2 акад. години. Максимальна кількість балів за МКР – 50 балів.

2. Виконання лабораторних робіт.

Протягом семестру студенти виконують 4 лабораторні роботи у першому модулі (максимальна кількість балів – 40) та 4 роботи у другому модулі (максимальна кількість балів – 40).

Бали із індивідуальної та самостійної роботи студентів нараховуються за: підготовку рефератів, модернізацію завдань, за творчий підхід до виконання завдань, виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни: 0-10 балів за кожен модуль.

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру: 100 балів.

Необхідною умовою допуску до іспиту є відсутність заборгованостей з лабораторних робіт та зарахування контрольних робіт. У кінці вивчення дисципліни виводиться рейтинговий бал, який визначається як середньоарифметичне балів отриманих за кожний модуль.

Розподіл балів, які отримують студенти за модуль приведені в таблицях.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	50	100
12	15	12	11		

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	50	100
15	10	10	15		

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (виконання та захист)	4	40	4	40
Самостійна робота	1	10	1	10
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

До складання заліку допускаються лише студенти, які мають рейтинговий бал не менше 35. Залік з навчальної дисципліни студент може не скласти, якщо він склав модуль та його влаштовує рейтингова оцінка. Студенти, які мають рейтинговий бал від 35 до 59 залік складають обов'язково. Студент може підвищити на заліку оцінку, при цьому рейтингова оцінка не може бути зменшена.

За результатами виконання студентом навчальної програми впродовж семестру рекомендується виставляти заліки та екзамени без додаткового опитування за такою шкалою:

Шкала оцінювання (ECTS та національна)

Сумарні бали	Оцінка ECTS	Екзамен (диф.залік)	Залік
90 – 100	A	Відмінно	Зараховано
82 – 89	B	Добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	Задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Незараховано з можливістю повторного складання
1 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1 Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Центральний процесор, системна плата та основна пам'ять.

Тема 1. Походження персональних комп'ютерів (ПК). Історія розвитку комп'ютерів: період до появи першого ПК. Інтегральні схеми. Сучасні комп'ютери. ПК компанії IBM.

Тема 2. Компоненти ПК, його можливості і структура системи. Стандарти в індустрії програмного забезпечення ПК. Апаратне забезпечення ПК. Специфікація персональних комп'ютерів. Типи систем. Компоненти систем.

Тема 3. Типи і специфікація мікропроцесорів. Історія мікропроцесорів до появи першого ПК. Шина даних. Шина адрес. Внутрішні регістри. Швидкодія процесора. Кеш пам'ять. Функції процесора: режим управління системою (SMM), технологія MMX, технологія Hyper-Threading, багатоядерна технологія. Виготовлення процесорів. Гнізда для процесорів (Socket). Напруга для процесорів. Математичний співпроцесор. Помилки процесорів. Перше покоління процесорів: P1(086). Друге покоління процесорів: P2(286). Третє покоління процесорів: P3(386). Четверте покоління процесорів: P4(486). П'яте покоління процесорів: P5(586). Шосте покоління процесорів: P6(686). Процесори Intel Pentium 4. Процесори Intel Core. Процесори AMD K6. Процесори AMD K7. Процесори AMD K8. Модернізація процесорів.

Тема 4. Системні плати. Формфактори системних плат. Гнізда для процесорів. Набори мікросхем системної логіки компанії Intel. Архітектура графічної системи Intel Integrated Graphics. Набір мікросхем системної логіки для процесорів AMD. Архітектура «південний/північний міст». Hub – архітектура. П'яте покоління мікросхем системної логіки Pentium (P5). Набір мікросхем системної логіки для Pentium 4/D, Core 2, Core i. Набір мікросхем системної логіки сторонніх виробників. Набір мікросхем системної логіки процесорів AMD. Мікросхеми Super I/O.

Тема 5. Типи шин. Шина процесора (FSB). Шина ISA. Шина MCA. Шина EISA. Шини VESA, PCI, AGP, PCI Express. Системні ресурси. Переривання. Канали прямого доступу до пам'яті (DMA). Адреси портів вводу-виводу.

Тема 6. BIOS: базова система вводу-виводу. Основи BIOS. Системна BIOS. Мікросхеми ПЗП. Типи мікросхем ПЗП. Визначення версії BIOS. Створення резервної копії BIOS. Оновлення BIOS. Параметри CMOS. Plug and Play BIOS. Помилки BIOS та MBR.

Тема 7. Оперативна пам'ять. Основні поняття. Пам'ять типу ROM. Пам'ять типу DRAM. Пам'ять типу SRAM. Типи ОЗП і їх продуктивність: FPM, EDO, SDRAM, DDR SDRAM, DDR2 SDRAM, DDR3, RDRAM. Модулі пам'яті: SIMM, DIMM, RIMM. Банки пам'яті. Швидкодія пам'яті. Контроль парності і коди корекції помилок. Збільшення об'єму пам'яті. Логічна організація пам'яті.

Змістовий модуль 2. Накопичувачі, відео та аудіо інтерфейси.

Тема 1. Інтерфейси ATA/IDE. Походження IDE. Походження ATA. Стандарти: ATA-1, ATA-2, ATA-3, ATA/ATAPI-4, ATA/ATAPI-5, ATA/ATAPI-6, ATA/ATAPI-7, SATA/ATAPI-8. Паралельний інтерфейс ATA. Режими обміну даними PIO та DMA. Serial ATA. Функції ATA. Обмеження ємності дисків ATA. PATA/SATA RAID.

Тема 2. Пристрої магнітного зберігання даних. Історія розвитку збереження даних на магнітних накопичувачах. Феритові головки. Тонкоплівкові головки. Магніторезисторні головки. Надвеликі магніторезисторні головки. Способи кодування даних: FM, MFM, RLL, PRML. Вимірювання об'єму накопичувача. Поверхнева щільність запису.

Тема 3. Накопичувачі на жорстких дисках. Формфактори накопичувачів. Принципи роботи накопичувачів на жорстких дисках. Повітряні фільтри жорстких дисків. Плати управління. Елементи конфігурації. Ємність жорстких дисків. Швидкодія, надійність та ціна жорстких дисків.

Тема 4. Накопичувачі на змінних носіях. Призначення накопичувачів на змінних носіях: накопичувачі на основі флеш-пам'яті, магнітні дискові накопичувачі, магнітні стрічкові накопичувачі. Типи пристроїв флеш-пам'яті. Порівняння пристроїв флеш-пам'яті. Технологія Microdrive. Магнітні пристрої зберігання інформації високої ємності. Накопичувачі на гнучких магнітних дисках. Накопичувачі на магнітній стрічці. Магнітооптичні накопичувачі.

Тема 5. Пристрої оптичного зберігання даних. Оптичні технології. Оптичні технології на основі компакт-дисків. Накопичувачі CD-ROM. Специфікація MultiRead. Накопичувачі DVD. Доріжки і сектори DVD. Обробка помилок DVD. Ємність DVD, слої та сторони. Стандарти перезаписуваних DVD. Стандарт Blu-ray Disc. Стандарт HD-DVD. Формати оптичних накопичувачів. Специфікація та типи накопичувачів.

Тема 6. Відеоадаптери. Технології відображення інформації. Типи відеоадаптерів. Компоненти відеоадаптерів. Відеопам'ять. Цифровоаналоговий перетворювач. Системний інтерфейс (шина). Дисплейний інтерфейс. Цифровий дисплейний інтерфейс. Стандарти формування відеосигналу. Прискорювачі тримірної графіки. Рендеринг 3D сцен з використанням двох графічних процесорів.

Тема 7. Монітори. Рідкокристалічні монітори. Електронно-променеві монітори. Плазменні дисплеї. Рідкокристалічні і плазменні проектори. Технологія Dualview. Гомогенні адаптери. Гетерогенні адаптери. Пристрої захоплення відео.

Тема 8. Аудіо пристрої. Перші звукові адаптери. DirectX і звукові адаптери. Управління силою звуку. MIDI-синтезатори. Стиснення звукових даних. Багатофункціональні сигнальні процесори. Драйвери звукових плат. Набори мікросхем системної логіки з інтегрованою аудіо системою.

6.2 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
Лекції		Практичні	Лабораторні	Індивідуальна робота	Самостійна робота	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Центральний процесор, системна плата та основна пам'ять.						
Тема 1. Походження персональних комп'ютерів (ПК)	4	2				2
Тема 2. Компоненти ПК, його можливості і структура системи	7	2				5
Тема 3. Типи і специфікація мікропроцесорів	11	2		4		5
Тема 4. Системні плати	11	2		4		5
Тема 5. Типи шин	7	2				5
Тема 6. BIOS: базова система вводу-виводу	9	2		3		4
Тема 7. Оперативна пам'ять	11	2		4		5
Разом за змістовим модулем 1	60	14		15		31
Разом за модулем 1	60	14		15		31
Модуль 2						
Змістовий модуль 2. Накопичувачі, відео та аудіо інтерфейси						
Тема 1. Інтерфейси ATA/IDE	6	2		4		4
Тема 2. Пристрої магнітного зберігання даних	4	2				4
Тема 3. Накопичувачі на жорстких дисках.	7	2		4		5
Тема 4. Накопичувачі на змінних носіях	2	2				
Тема 5. Пристрої оптичного зберігання даних	4	2				4
Тема 6. Відеоадаптери	6	2		4		4
Тема 7. Монітори	4	2				4

Тема 8. Аудіо пристрої	6	2		3		4
Разом за змістовим модулем 2	60	16		15		29
Усього за модуль 2	60	16		15		29
Усього годин	120	30		30		60

6.3 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1		
1	Типи мікропроцесорів. Вибір та підключення мікропроцесорів	4
2	Елементи системного блоку ПК. Вибір та модернізація системної плати.	4
3	Налаштування BIOS	3
4	Частота роботи оперативної пам'яті. Таймінги	4
	Разом за модуль 1	15
Модуль 2		
5	Налаштування RAID масиву	4
6	Визначення основних характеристик жорсткого диску	4
7	Тестування роботи відеоадаптерів з допомогою програмного забезпечення	4
8	Встановлення звукових плат та налаштування драйверів	3
	Разом за модуль 2	15
	Разом	30

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Сучасні комп'ютери: планшети та смартфони.	2
2	Операційні системи ПК	5
3	Мікропроцесори для мобільних пристроїв	5
4	Набір мікросхем системної логіки процесорів AMD та Intel.	5
5	Шини типу PCI Express x1, x2, x4, x8, x16	5
6	Оновлення BIOS	4
7	Модулі пам'яті: SIMM, DIMM, RIMM	5
8	RAID масиви	4
9	Способи кодування даних: FM, MFM, RLL, PRML	4
10	SSD накопичувачі	5
11	Стандарти Blu-ray Disc та HD-DVD	4

12	Програмний інтерфейс OpenGL	4
13	Програмний інтерфейс Direct X	4
14	Інтегровані звукові аудіо адаптери	4
	Разом	60

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Лабораторні роботи виконуються на персональних комп'ютерах із встановленою операційною системою Windows, Linux. Програмне забезпечення: AIDA64, CPU-Z або аналоги. Має бути доступ до мережі Інтернет з довільним браузером.

8. Рекомендована література

1. Кавун С.В. Архітектура комп'ютерів. Особливості використання комп'ютерів в ІС: навч. посіб. – Х.: ХНЕУ, 2015. – 256 с.
2. Мельник А.О., Мельник В.А., Персональні суперкомп'ютери: архітектура, проектування, застосування: монографія Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 516с.
3. Мюллер Скотт. Ремонт и модернизация персональных компьютеров: Пер. с англ. -8-е изд.-К.;М.;СПб.:Издат. дом «Вильямс», 2014. – 832с
4. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. 6-е издание. – Спб.: Питер, 2013. – 816с.
5. Борзенко А. IBM PC: устройство, ремонт, модернизация. – М.: ТОО «КомпьютерПресс», 2017. – 344 с.
6. Пройдо В.Л., Ильина О.П. Архитектура ЭВМ и систем: Учебник для вузов. – СПб.: Изд-во «Питер», 2017. – 718с.

8. ДОДАТКИ

Додаток 1

Перелік питань до модульного контролю Модуль 1

1. Історія розвитку комп'ютерів: період до появи першого ПК
2. Сучасні комп'ютери. ПК компанії IBM
3. Апаратне забезпечення ПК.
4. Специфікація персональних комп'ютерів.
5. Типи систем. Компоненти систем.
6. Історія мікропроцесорів до появи першого ПК.
7. Шина даних. Шина адрес.
8. Внутрішні регістри. Швидкодія процесора.
9. Функції процесора: режим управління системою (SMM)
10. Технологія MMX
11. Технологія Hyper-Threading
12. Багатоядерна технологія.
13. Виготовлення процесорів. Гнізда для процесорів (Socket).
14. Покоління процесорів
15. Процесори фірми Intel
16. Процесори фірми AMD.
17. Формфактори системних плат.
18. Набори мікросхем системної логіки компанії Intel.
19. Набір мікросхем системної логіки для процесорів AMD.
20. Архітектура «південний/північний міст».
21. Набір мікросхем системної логіки для Pentium 4/D, Core 2, Core i.
22. Набір мікросхем системної логіки процесорів AMD.
23. Шина процесора (FSB).
24. Шина ISA. Шина MCA.
25. Шина EISA.
26. Шина VESA.
27. Шина PCI.
28. Шина AGP.
29. Шина PCI Express.
30. Переривання.
31. Канали прямого доступу до пам'яті (DMA).
32. Основи BIOS. Системна BIOS.
33. Мікросхеми ПЗП. Типи мікросхем ПЗП.
34. Створення резервної копії BIOS. Оновлення BIOS.
35. Помилки BIOS та MBR.
36. Оперативна пам'ять. Основні поняття.
37. Пам'ять типу ROM. Пам'ять типу DRAM.
38. Пам'ять типу SRAM.

39. Типи ОЗП і їх продуктивність: FPM, EDO,
40. SDRAM
41. DDR SDRAM, DDR2 SDRAM
42. DDR3, RDRAM.
43. Модулі пам'яті: SIMM, DIMM, RIMM.
44. Банки пам'яті. Швидкодія пам'яті.
45. Контроль парності і коди корекції помилок.
46. Збільшення об'єму пам'яті.
47. Логічна організація пам'яті.

Модуль 2

1. Історія розвитку інтерфейсу IDE
2. Походження IDE
3. Походження ATA
4. Стандарти ATA
5. Стандарт ATA1
6. Стандарт ATA2
7. Стандарт ATA3
8. Стандарт ATA4
9. Стандарт ATA5
10. Стандарт ATA6
11. Стандарт ATA7
12. Стандарт SATA
13. Команди інтерфейсу ATA
14. Режим безпеки ATA
15. Захищена область ATA
16. Обмеження ємності дисків ATA
17. Фізична структура жорстких дисків
18. Логічна структура жорстких дисків
19. Адресація дискового простору BIOS
20. Перетворення CHS/LBA і LBA/CHS
21. CHS трансляція (обмеження в 2.1 GB і 4.2 GB)
22. Трансляція LBA-Assist
23. Обмеження на об'єм жорстких дисків операційних систем.
24. PATA/SATA RAID
25. Технології відображення інформації
26. Відеоадаптери та типи відеоадаптерів
27. Компоненти відеоадаптерів
28. BIOS відеоадаптерів
29. Графічний процесор
30. Відеопам'ять
31. Обчислення необхідного об'єму відеопам'яті.

- 32.Інтерфейси відеоадаптерів
- 33.Дисплейні інтерфейси (аналогові)
- 34.Дисплейні інтерфейси (цифрові)
- 35.Інтерфейс DisplayPort
- 36.Прискорювачі трьохмірної графіки
- 37.Інтерфейс прикладного програмування OpenGL
- 38.Інтерфейс прикладного програмування DirectX
- 39.Монітори та їх специфікація (розмір екрану, співвідношення сторін, пікселі)
- 40.Горизонтальна і вертикальна частота моніторів, яскравість та контрастність.
- 41.Рідкокристалічні монітори. Переваги та недоліки.
- 42.Електронно-променеві монітори
- 43.Плазмені дисплеї та проектори.
- 44.Використання декількох моніторів
- 45.Пристрої захоплення відео
- 46.Компоненти аудіо систем.
- 47.Набір мікросхем системної логіки з інтегрованими аудіосистемами.

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)