

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра програмування комп'ютерних систем та мереж

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № ____ від _____ 2020 р.

м. Кропивницький – 2020

ЗМІСТ

1. Загальна інформація.....	3
2. Анотація до дисципліни.....	3
3. Мета і завдання дисципліни	4
4. Формат дисципліни	4
5. Результати навчання.....	4
6. Обсяг дисципліни	5
7. Ознаки дисципліни.....	6
8. Пререквізити	6
9. Технічне і програмне забезпечення /обладнання.....	6
10. Політика дисципліни.....	7
11. Навчально - методична карта дисципліни	7
12. Система оцінювання та вимоги	13
13. Рекомендована література	16

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА
Викладач	Смірнов Володимир Вікторович, доцент, к.т.н.
Контактний телефон	(0522)39-05-75
E-mail:	swckntu@rambler.ru
Консультації	за встановленим графіком

2. Анотація до дисципліни

Дисципліна «Комп'ютерна графіка» викладається відповідно до навчального плану підготовки бакалаврів спеціальності: 123 «Комп'ютерна інженерія», спеціалізації: «Комп'ютерні системи та мережі».

Дисципліна відноситься до вибіркових.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач

Теоретичні і практичні навички програмування і створення об'єктів 2D і 3D комп'ютерної графіки, методи і засоби управління і перетворення об'єктів комп'ютерної графіки.

Програма складена відповідно з Галузевим стандартом вищої освіти України / Освітньо-кваліфікаційною характеристика бакалавра (варіативна частина)

Напрямом підготовки: 6.050102 Комп'ютерна інженерія

Кваліфікації: 3121 Фахівець з інформаційних технологій

Видання офіційне

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України / Кіровоград 2011р.

Додаток А / С. 7

який визначає зміст і послідовність вивчення дисципліни «Комп'ютерна графіка». Дисципліна відноситься до вибіркових.

3. Мета і завдання дисципліни

Загальна мета дисципліни полягає у викладенні студентам основ знань з дисципліни «Комп'ютерна графіка».

Основна мета дисципліни - надбання студентами глибоких, досконалих знань з дисципліни «Комп'ютерна графіка», практична підготовка спеціалістів в галузі використання сучасних комп'ютерних технологій та розвитку образного мислення у студентів.

Розглядається робота в різних відео режимах, оволодівають студенти знаннями для роботи з відеопам'яттю та з методикою відображення мультиплікації.

Метою лабораторних робіт є одержання практичних навичок роботи з дисципліни «Комп'ютерна графіка».

Виконуються роботи, які охоплюють всі можливості, при роботі з тривимірною графікою, а також великий спектр задач по програмуванню SVGA мовою Асемблер.

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із лабораторними роботами.

Формат очний (offline / Face to face)

5. Результати навчання

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач:

Теоретичні і практичні навички програмування і створення об'єктів 2D і 3D комп'ютерної графіки, методи і засоби управління і перетворення об'єктів комп'ютерної графіки.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- Методи і алгоритми графічних перетворень.
- Методи і алгоритми побудови графічних примітивів.
- Методи і алгоритми створення складних графічних об'єктів.

вміти:

- Розробляти програмне забезпечення комп'ютерної графіки.
- Здійснювати побудову і перетворення 2D графічних об'єктів.
- Здійснювати побудову і перетворення 3D графічних об'єктів.
- Розпізнавати колізії у взаємодії графічних об'єктів.

- *вміти виконувати геометричні перетворення на площині та в просторі;*
- *володіти різними методами відсікання на площині та в просторі;*
- *знати різні алгоритми видалення невидимих ліній;*
- *добре освоїти особливість роботи в текстовому та графічних режимах з використанням функції BIOS;*
- *володіти знаннями для роботи з відеопам'яттю;*
- *вміти застосовувати математичні знання для виконання геометричних перетворень;*
- *вміти застосовувати та підбирати методи відсікання для двомірного та тривимірного випадків.*
- *вміти застосовувати основні алгоритми обробки зображень.*
- *вміти розробляти тексти програм з використанням функцій: VGA BIOS, VESA BIOS.*
- *вміти працювати в сучасних графічних режимах Hi-Color, TrueColor.*

набути соціальних навичок (soft-skills):

- здійснювати професійну комунікацію;
- ефективно пояснювати і презентувати матеріал;
- взаємодіяти в проектній діяльності.

6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
лекції	28
лабораторні роботи	14
самостійна робота	48
Всього	90

7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів / годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна / вибіркова
2020-2021	1	2	Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія» Спеціалізація: «Комп'ютерні системи та мережі»	90 / 3	2	Залік	Вибіркова дисципліна

8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Комп'ютерна графіка» значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріал таких дисциплін як:

- основи комп'ютерних технологій (CS50);
- базові методології та технології програмування.

9. Технічне і програмне забезпечення /обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій.

У міжсесійний період комп'ютерну техніку для виконання лабораторних робіт (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) лабораторних робіт, рефератів і самостійних робіт.

10. Політика дисципліни

Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

Відвідування занять:

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і лабораторні роботи курсу.

Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях:

Недопустимість: запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до:

- Положення про організацію освітнього процесу;
- Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору;
- Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ;
- Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

11. Навчально - методична карта дисципліни

Програма навчальної дисципліни

Галузевий стандарт вищої освіти України / Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра (варіативна частина)

Напряму підготовки 6.050102 Комп'ютерна інженерія

Кваліфікації 3121 Фахівець з інформаційних технологій

Видання офіційне

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України / Кіровоград 2011р.

Додаток А / С. 7 (обов'язковий)

Таблиця - Виробничі функції, типові задачі діяльності та уміння, якими повинні володіти випускники вищого навчального закладу

Шифри виробничої функції, типової задачі діяльності та уміння	Виробнича функція, типова задача діяльності та уміння	Вид і клас типової задачі діяльності, вид та рівень сформованості уміння
4.2.05	Комп'ютерна графіка	ПФ. Д
	<i>В умовах виробничої діяльності:</i>	
4.2.05.01	Застосовувати математичні знання для виконання геометричних перетворень.	ПР.01.
4.2.05.02	Застосовувати та підбирати методи відсікання для двомірного та тривимірного випадків.	ПР.01.
4.2.05.03	Застосовувати основні алгоритми обробки зображень.	ПР.01.
4.2.05.04	Розробляти тексти програм з використанням функцій: VGA BIOS, VESA BIOS.	ПР.01.
4.2.05.05	Працювати в сучасних графічних режимах Hi-Color, TrueColor.	ПР.01.

Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години
Змістовий модуль І. Геометричні перетворення на площині та в просторі. Відсікання. Видалення невидимих ліній та поверхонь.				
Тема 1. Основні геометричні перетворення на площині та в просторі: основні елементи геометричних перетворень, способи надання графічної інформації в комп'ютерній системі. - Об'єкт, точка спостереження і перспективне зображення.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	https://oracle.com/	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Виконати лабораторну роботу № 1: Освоєння середовища розробки графічних додатків NetBeansIDE

<ul style="list-style-type: none"> - Перетворення на площості. - Однорідні координати точки. - Перетворення в просторі. - Платонові тіла 				
<p>Тема 2. Відсікання: розгляд методів відсікання для двовимірного та тривимірного відсікання Кіруса-Бека, Коена-Сазерленда</p> <ul style="list-style-type: none"> - Двовимірні відсікання. - Метод Коена-Сазерленда. - Алгоритм Кіруса-Бека. - Тривимірне відсікання. - Тривимірний алгоритм Кіруса-Бека. - Послідовне відсікання багатокутника. - Алгоритм Сазарленда-Ходжмена 	<p>Лекція / <i>Face to face</i></p>	<p>Презентація</p>	<p>https:// oracle.com/</p>	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Виконати лабораторну роботу №2: Створення графічних примітивів 2D графіки</p>
<p>Тема 3. Видалення невидимих ліній та поверхонь: методи плаваючого горизонту, трасування променів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основні поняття видалення. - Видалення невидимих ліній. - Алгоритм плаваючого горизонту. - Видалення невидимих граней. - Метод трасування променя. - Метод Z буфера. 	<p>Лекція / <i>Face to face</i></p>	<p>Презентація</p>	<p>https:// oracle.com/</p>	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Виконати лабораторну роботу № 3: Перетворення графічних примітивів 2D графіки</p>

<p>Тема 4. Структура відео системи: відеокарти, стандартизація відеорежимів, відеопам'ять.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Монітори. - Відеокарти. - Характеристики відео режимів. - Типи відеоадаптерів 	<p>Лекція / <i>Face to face</i></p>	<p>Презентація</p>	<p>https:// oracle.com/</p>	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Виконати лабораторну роботу № 4: Побудова і перетворення об'єктів 3D графіки</p>
<p>Тема 5. Video BIOS. Функції VGA BIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Video BIOS. - Відеосервіс BIOS. - Функції VGA BIOS 	<p>Лекція / <i>Face to face</i></p>	<p>Презентація</p>	<p>https:// oracle.com/</p>	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал</p>
<p>Змістовий модуль II. Особливості роботи в графічних плаваючих режимах PPG, Hi-Color, True Color</p>				
<p>Тема 6. VESA BIOS: специфікація VESA, відеорежими VESA, функції VESA BIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Функції VESA BIOS в текстовому режимі. - Функції VESA BIOS в графічному режимі 	<p>Лекція / <i>Face to face</i></p>	<p>Презентація</p>	<p>https:// oracle.com/</p>	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Виконати лабораторну роботу № 5: Режими візуалізації об'єктів 3D графіки</p>
<p>Тема 7. Робота в відеорежимах Packed pixel graphics (PPG): вікна відеопам'яті, процес відображення відеопам'яті.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Команди для маніпуляції з точками. - Зафарбування робочої області екрану. - Точки та їх адреси 	<p>Лекція / <i>Face to face</i></p>	<p>Презентація</p>	<p>https:// oracle.com/</p>	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Виконати лабораторну роботу № 6: Анімація об'єктів комп'ютерної графіки. Клас PathTransition і RotateTransition</p>

<p>Тема 8. Побудова геометричних фігур: прямі лінії зліва направо, справа наліво, малювання прямокутників.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Прямі лінії. - Малювання лінії зліва направо, справа наліво. - Прискорення циклу малювання ліній. - Довільні лінії. - Прямокутники 	<p>Лекція / <i>Face to face</i></p>	<p>Презентація</p>	<p>https:// oracle.com/</p>	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Виконати лабораторну роботу № 7: Анімація об'єктів комп'ютерної графіки. Клас TranslateTransition і події миші</p>
<p>Тема 9. Побудова малюнків: варіанти побудови рядків, відтворення нестиглих малюнків.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Варіанти побудови рядків. - Прискорення циклу побудови. - Розпакування 16-кольорових рядків, 2-кольорових. - Відтворення нестиглих малюнків. - Побудова малюнків невеликого розміру. - Особливості роботи з великими малюнками 	<p>Лекція / <i>Face to face</i></p>	<p>Презентація</p>	<p>https:// oracle.com/</p>	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Виконати лабораторну роботу № 8: Анімація об'єктів комп'ютерної графіки. Клас Timeline і виявлення колізій</p>

<p>Тема 10. Особливості роботи в режимах Direct Color Colori колір в кодi точки, кодування кольору, малювання ліній в режимах Hi-Color та True Color.</p> <ul style="list-style-type: none">- Колір в кодi точки.- Кодування кольору і середня кількість кольорів.- Максимальна кількість кольорів, 24-розрядний колір точки.- Малювання ліній в режимах Hi-Color.- Малювання ліній в режимах True Color	<p>Лекція / <i>Face to face</i></p>	<p>Презентація</p>	<p>https:// oracle.com/</p>	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	--------------------	-------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

12. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: залік.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Комп'ютерна графіка» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, і рейтингу з атестації (з).

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання.

Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, лабораторні роботи, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті:

оцінку «відмінно» / «зараховано» (90-100 балів, А) заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку «добре» / «зараховано» (82-89 балів, В) – заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» / «зараховано» (74-81 бал, С) заслуговує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені / заліку з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» / «зараховано» (64-73 бали, D) – заслуговує студент, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;
- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;
- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
- допускає на заняттях чи екзамені / заліку помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» / «зараховано» (60-63 бали, E) – заслуговує студент, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» / «не зараховано з можливістю повторного складання» (35-59 балів, FX) – виставляється студенту, який:

- виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку «незадовільно» / «не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» (35 балів, F) – виставляється студенту, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;
- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;
- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних робіт. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі.

13. Рекомендована література

Методичне забезпечення

1. Комп'ютерна графіка: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів денної форми навчання за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія», спеціалізацією «Комп'ютерні системи та мережі» / Укл.: Смірнова Н.В. Смірнов В.В., - Кропивницький: ЦНТУ.

Використана література

1. Положення про організацію освітнього процесу у Кіровоградському національному технічному університеті / Затверджено : протокол засідання вченої ради Кіровоградського національного технічного університету від 02.03.2015 р. № 6 – Кіровоград : КНТУ, 2016 – 26 с.
2. Зразок робочої програми дисципліни / <http://kntu.kr.ua/?view=univer&id=4>
3. Приходькіна А. І. Робоча навчальна програма дисципліни "Комп'ютерна графіка" / А. І. Приходькіна. - Кіровоград: КНТУ, 2010 – 18 с.

Базова

1. <http://www.oracle.com/>
2. <https://docs.oracle.com/javase/8/javase-clienttechnologies.htm>
3. Johan Vos Pro JavaFX 8. A Definitive Guide to Building. Desktop, Mobile, and Embedded Java Clients / Johan Vos, Weiqi Gao, 2014. – APRESS, 579 с.
4. Carl Dea JavaFX 8 Introduction by Example Second Edition / Carl Dea Mark Heckler, 2014. – APRESS, 383 с.
5. Тимур Машнин JavaFX 2.0: разработка RIA-приложений / Тимур Машнин – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 320 с.

Допоміжна

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Комп'ютерна графіка» (ASM) / А. І. Приходькіна, Кіровоград, КНТУ, 2004 р., 85стр.
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Комп'ютерна графіка» по темах: «Робота в текстовому та графічних режимах з використанням функцій VGA BIOS та VESA BIOS», А.І. Приходькіна, Кіровоград, КНТУ, 2011 р., 23стр. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Комп'ютерна графіка» / А.І. Приходькіна, Кіровоград, КНТУ, 2005 р.
3. Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни «Комп'ютерна графіка» А.І. Приходькіна, Кіровоград, КНТУ, 2012р.
4. Тестуюча програма з курсу «Комп'ютерна графіка», Кіровоград, КНТУ, 2012р.
5. Веселовська Г. В. «Основи комп'ютерної графіки» К.: Центр, навч. літератури, 2004. - 392с
6. Вельтмандер П.В. Учебное пособие "Вводный курс компьютерной графики" - <http://cvlibjit.nau.edu.ua/Books/Graph/Study/3d~course/kg0Lhtm> - Книга 1
7. Вельтмандер П.В. Учебное пособие "Основные алгоритмы компьютерной графики" <http://cylib.iit.nau.edu.ua/Books/Graph/Study/3d-course/kg02.htm>-Книга 2
8. Вельтмандер П.В. Учебное пособие "Архитектуры графических систем" <http://cylib.iit.nau.edu.ua/Books/Graph/Study/3d-course/kg03.htm> - Книга 3
9. Наттерер Ф. Математические аспекты компьютерной томографии. М., Мир,1990.
10. Иллюстрированный самоучитель по SVGA <http://computers.plib.ru/programming /SVGA/menu.html>
11. Кулаков В. „Программирование на аппаратном уровне"
12. Шишкин Е.В., Боресков А.В. «Компьютерная графика: полигональные модели»
13. Соколенко П. «Программирование SVGA-графики для IBM PC», БХВ, 2001
14. Немнюгин С. А. «Turbo Pascal» Учебник - СПб.: Питер, 2000
15. Немнюгин С. А. «Turbo Pascal» Практикум - СПб.: Питер, 2000
16. Браун Р., Кайл Дж., „Довідка по перериваннях для IBM PC"
17. Уілсон Р. „Відеосистеми персональних комп'ютерів IBM PC, PS/2"
18. Фролов А.В., Фролов Г.В. „Програмування відеоадаптерів CGA, EGA, VGA"
19. Попов С.Н. «Видеосистема PC», Арлит, 200
20. Питер Абель «Ассемблер: язык и программирование для IBM PC», К: НТИ, 2003
21. Роджес Д. «Алгоритмические основы машинной графики», Мир, 1989

- 22.Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Комп'ютерна графіка» (ASM) А.І. Приходькіна, Кіровоград, КНТУ, 2004 р., 85стр.
- 23.Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Комп'ютерна графіка» по темах: «Робота в текстовому та графічних режимах з використанням функцій VGA BIOS та VESA BIOS», А.І. Приходькіна, Кіровоград, КНТУ, 2011 р., 23стр.
- 24.Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Комп'ютерна графіка» А.І. Приходькіна, Кіровоград, КНТУ, 2005 р.
- 25.Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни «Комп'ютерна графіка» А.І. Приходькіна, Кіровоград, КНТУ, 2012р.
- 26.Тестуюча програма з курсу «Комп'ютерна графіка», Кіровоград, КНТУ, 2012р.

Інформаційні ресурси

Бібліотеки, Інтернет, електронні книги.