

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет економіки і менеджменту
Кафедра кібернетики та інформатики

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

Комп'ютерна графіка

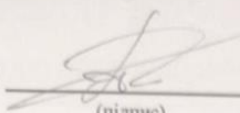
(обов'язковий)

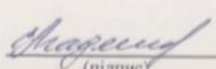
Реалізується в межах освітньої програми «**Інформаційні системи та технології**»

за спеціальністю **126 Інформаційні системи та технології**

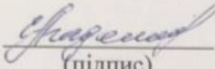
на **1 (бакалаврському)** рівні вищої освіти

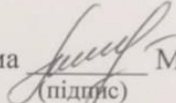
Суми – 2023


Розробник:  (підпис) Олександр В'ЮНЕНКО, к.е.н., доцент, доцент кафедри


Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри кібернетики та інформатики	протокол від 06.06.2023, № 16
	Завідувач кафедри <u></u> (підпис) Світлана АГАДЖАНОВА

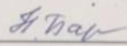
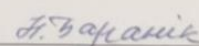
Погоджено:

Гарант освітньої програми  (підпис) Світлана АГАДЖАНОВА

Декан факультету, де реалізується освітня програма  (підпис) Маргарита ЛИШЕНКО

Рецензія на робочу програму(додається) надана: Світлана АГАДЖАНОВА 

Надія ПАСЬКО 

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації  (підпис) ( (ПІБ))

Зареєстровано в електронній базі: дата: 14.06. 2023 р.

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Комп'ютерна графіка						
2.	Факультет/кафедра	Економіки і менеджменту / кібернетики та інформатики						
3.	Статус ОК	обов'язковий						
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	126 Інформаційні системи та технології						
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)							
6.	Рівень НРК	6-й						
7.	Семестр та тривалість вивчення	3 семестр, 1-15 тижні						
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5						
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)					Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні /семінарські		Лабораторні		
		46	-	30		-	-	74
10.	Мова навчання	Українська						
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Доцент кафедри кібернетики та інформатики, кандидат економічних наук (PhD) В'юненко Олександр Борисович						
11.1	Контактна інформація	oleksandr.viunenکو@snau.edu.ua; ауд. 308e.						
12.	Загальний опис освітнього компонента	Курс призначений для вивчення основних напрямків комп'ютерної графіки, роботи в сучасних графічних редакторах, орієнтованих на створення та опрацювання графічних зображень та відіграє важливу роль у підготовці фахівців-бакалаврів, оскільки в інформаційному просторі, який оточує сучасну людину, у великій кількості сфер життєдіяльності в наш час активно використовуються графічні зображення, ілюстрації різної природи і характеру, що створюються та опрацьовуються за допомогою комп'ютерних програмних засобів.						
13.	Мета освітнього компонента	Метою викладання навчальної дисципліни є надання студентам знань та вмінь для створення, перетворення, зберігання, передачі й використання графічної інформації, володіння основними апаратними та програмними засобами формування й редагування зображень, володіння оптимальними методами візуального подання інформації.						
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на ОК «Технологія створення програмних продуктів». 2. Освітній компонент є основою для ОК Веб-технології.						
15.	Політика академічної доброчесності	При виконання практичних робіт, написанні рефератів та при написанні модульних, атестаційних та залікових робіт студент обов'язково має дотримуватись правил академічної доброчесності. При виявленні фактів списування або академічної не доброчесності робота виконана студентом анулюється.						
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=3561						

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

<p>Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»</p>	<p>Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК</p>	<p>Як оцінюється РНД</p>
	<p>ПР11. Демонструвати вміння розробляти техніко-економічне обґрунтування розроблення інформаційних систем та технологій та вміння оцінювати економічну ефективність їх впровадження.</p>	
<p>ДРН 1. володіння базовими принципами і технологіями, що відповідають сфері використання комп'ютерної графіки.</p>	<p style="text-align: center;">+</p>	<p>Тести множинного вибору</p>
<p>ДРН 2. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів..</p>	<p style="text-align: center;">+</p>	<p>Тести множинного вибору, розрахункові завдання</p>
<p>ДРН 3. Знання з сучасних методів створення графічних зображень та навички користування інструментальними засобами створення комп'ютерної графіки для своїх професійних потреб.</p>	<p style="text-align: center;">+</p>	<p>Тести множинного вибору, розрахункові завдання</p>
<p>ДРН 4. Володіти принципами, методами та алгоритмами комп'ютерної графіки, застосовувати їх для реалізації графічних та мультимедійних можливостей у прикладних системах.</p>	<p style="text-align: center;">+</p>	<p>Тести множинного вибору, розрахункові завдання</p>

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу								Рекомендована література
	Аудиторна робота						Самостійна робота		
	Лк		П.з / семін. з		Лаб. з.		Денна	Заоч.	
Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.				
Тема 1. <i>Загальне введення в комп'ютерну графіку</i> 1.1. Предмет і область застосування комп'ютерної графіки 1.2. Коротка історія 1.3. Технічні засоби підтримки комп'ютерної графіки	2		2				4		Основна: 4 (с. 8-20) Методична: 3 (с. 3-129), 5 (с. 4-95)
Тема 2. <i>Сучасні апаратні засоби растрової графіки</i> 2.1. Основні поняття 2.2. Пристрої введення 2.3. Пристрою виводу 2.4. Архітектура графічної підсистеми ПК	2		2				5		Основна: 4 (с. 21-36), Методична: 3 (с. 3-129), 5 (с. 4-95)
Тема 3. <i>Колір у комп'ютерній графіці</i> 3.1. Про природу світла й кольору 3.2. Колірний графік МКО 3.3. Колірні моделі RGB і CMY 3.4. Колірні моделі HSV і HLS 3.5. Простір CIE Luv	2		2				5		Основна: 4 (с. 37-50), Методична: 3 (с. 3-129), 5 (с. 4-95)
Тема 4. <i>Геометричні перетворення</i> 4.1. Системи координат і вектори 4.2. Рівняння прямої на площині 4.2.1. Аналітичне подання кривих і поверхонь 4.3. Перетинання променя із площиною й сферою 4.4. Інтерполяція функцій однієї й двох змінних 4.4. Матриці 4.5. Геометричні перетворення (перенос, масштабування, обертання) 4.6. Перехід в іншу систему координат 4.7. Завдання обертання щодо довільної осі	2		2				5		Основна: 4 (с. 51-70), Методична: 3 (с. 3-129), 5 (с. 4-95)
Тема 5. <i>Подання геометричної інформації</i> 5.1. Геометричні примітиви	2		2				5		Основна: 4 (с. 71-79), Методична: 3

5.2. Полігональні моделі 5.3. Воксельні моделі 5.4. Поверхні вільних форм (функціональні моделі) 5.5. Системи координат: світового, об'єктна, спостерігача й екранна 5.6. Однорідні координати. Завдання геометричних перетворень в однорідних координатах за допомогою матриць								(с. 3-129), 5 (с. 4-95)
Тема 6. <i>Алгоритми растеризації відрізків, кіл і еліпсів</i> 6.1. Введення в растеризацію кривих 6.2. Зображення відрізка із цілочисловими координатами кінців 6.3. Зображення відрізка з нецілочисловими координатами кінців 6.4. Зображення кіл 6.5. Зображення еліпсів	2		2				5	Основна: 4 (с. 80-103), Методична: 3 (с. 3-129), 5 (с. 4-95)
Тема 7. <i>Відсікання (кліпування) геометричних примітивів</i> 7.1. Алгоритм Сазерленда-Коена відсікання прямокутною областю 7.2. Відсікання опуклим багатокутником 7.3. Кліпування багатокутників	2		2				5	Основна: 4 (с. 104-120), Методична: 3 (с. 3-129), 5 (с. 4-95)
Тема 8. <i>Видалення невидимих поверхонь і ліній</i> 8.1. Алгоритм Робертса 8.2. Алгоритм Варнока 8.3. Алгоритм Вейлера-Азертонна 8.4. Метод Z-Буфера 8.5. Методи пріоритетів 8.6. Алгоритми порядкового сканування для криволінійних поверхонь 8.7. Метод двійкової розбивки простору 8.8. Метод трасування променів	2		2				5	Основна: 4 (с. 104-120), Методична: 3 (с. 3-129), 5 (с. 4-95)
Тема 9. <i>Проектування просторових сцен</i> 9.1. Основні типи проєкцій 9.2. Паралельні проєкції 9.3. Центральні проєкції 9.4. Математичний апарат 9.5. Ортогональні проєкції	2		2				5	Основна: 4 (с. 121-135), Методична: 3 (с. 3-129), 5 (с. 4-95)

9.6. Косокутні проєкції 9.7. Центральні проєкції 9.8. Спеціальні картографічні проєкції. Екзотичні проєкції земної сфери 9.9. Стереографічна проєкція 9.10. Гномонічна проєкція 9.11. Ортографічна проєкція 9.12. Проєкції на циліндр 9.13 Проєкція Меркатора 9.14 Проєкції на багатогранник 9.15. Незвичайні проєкції									
Тема 10. <i>Растрове перетворення графічних примітивів</i> 10.1. Алгоритм Брезенхема растрової дискретизації відрізка 10.2. Алгоритми Брезенхема растрової дискретизації кола й еліпса 10.3. Алгоритми заповнення областей	2		2				5		Основна: 4 (с. 136-147), Методична: 3 (с. 3-129), 5 (с. 4-95)
Тема 11. <i>Зафарбовування. рендеринг полігональних моделей</i> 11.1. Проста модель висвітлення 11.2. Зафарбування граней 11.3. Більше складні моделі висвітлення 11.4. Усунення ступінчастості (антиалайзінг)	2		2				5		Основна: 4 (с. 148-160), Методична: 3 (с. 3-129), 5 (с. 4-95)
Тема 12. <i>Візуалізація просторових реалістичних сцен</i> 12.1. Світло-Тіньовий аналіз 12.2. Метод випромінювання 12.3. Глобальна модель висвітлення із трасуванням променів 12.4. Текстури	2		2				5		Основна: 4 (с. 161-171), Методична: 3 (с. 3-129), 5 (с. 4-95)
Тема 13. <i>Алгоритми стиску зображень без втрат</i> 13.1. Необхідність стиску зображень 13.2. Неіснування ідеального алгоритму 13.3. Алгоритми кодування довжини повторення (RLE) 13.4. Словникові алгоритми	2		2				5		Основна: 4 (с. 172-188), Методична: 3 (с. 3-129), 5 (с. 4-95)
Тема 14. <i>Стиск зображень із втратами</i> 14.1. Необхідність стиску із втратами 14.2. Оцінка втрат	2		2				5		Основна: 4 (с. 189-203), Методична: 3 (с. 3-129), 5 (с. 4-95)

14.3. Зображення як функція 14.4. Дискретне Перетворення Фур'є 14.5. Дискретне косинусне перетворення 14.6. Алгоритм стиску зображень JPEG 14.7. Вейвлет-Перетворення 14.8. Фрактальний стиск								
Тема 15. <i>Алгоритми стиску відео</i> 15.1. Введення 15.2. Основні поняття 15.3. Вимоги додатків до алгоритму 15.4. Визначення вимог 15.5. Огляд стандартів 15.6. Базові технології стиску відео 15.7. Інші шляхи підвищення ступеня стиску	2		2				5	Основна: 4 (с. 204-221), Методична: 3 (с. 3-129), 5 (с. 4-95)
Тема 16. <i>Цифрове фото</i> 16.1. Історія фотографії 16.2. Від плівки до цифрового фото 16.3. Умовна класифікація цифрових фотоапаратів 16.4. Сенсори цифрових фотоапаратів	2		2				5	Основна: 4 (с. 222-267), Методична: 3 (с. 3-129), 5 (с. 4-95)
Тема 17. <i>Подання сайту</i> 17.1. Рух 17.2. Зменшення швидкості руху 17.3. Додавання сліду від руху об'єкта 17.4. Покадровий рух 17.5. Керування рухом 17.6. Реалізація підходів на практиці	2		2				5	Основна: 4 (с. 268-296), Методична: 3 (с. 3-129), 5 (с. 4-95)
Тема 18. <i>Векторна графіка у середовищі офісних програм MICROSOFT</i> 18.1 Імпорт готових зображень 18.2. Вставлення малюнків з колекцій кліпів 18.3. Вставлення малюнків з файлу 18.4. Форматування імпортованих зображень 18.5. Створення фігурного тексту 18.6. Найпростіші дії з графічними об'єктами 18.7. Переміщення, копіювання й видалення 18.8. Змінення розмірів	2		2				5	Основна: 5 (с. 28-34), Методична: 3 (с. 3-129), 5 (с. 4-95)

<p>Тема 19. <i>Створення анімаційних зображень</i></p> <p>19.1. Поняття та історія анімації</p> <p>19.2. Технології комп'ютерної анімації</p> <p>19.3. GIF-анімація</p> <p>19.4. Інтерфейс програми GIF Animator</p> <p>19.5. Створення анімації та встановлення початкових параметрів</p> <p>19.6. Завантаження файлів для кожного кадру</p> <p>19.7. Попередній перегляд</p> <p>19.8. Збереження та експорт файлу анімації</p>	2		2				5		<p>Основна: 5 (с. 80-87),</p> <p>Методична: 3 (с. 3-129),</p> <p>5 (с. 4-95)</p>
<p>Тема 20. <i>Програми перегляду графічних файлів</i></p> <p>20.1. Перегляд зображень у програмі Провідник</p> <p>20.2. Використання стандартного засобу перегляду зображень і факсів</p>	2		2				5		<p>Основна: 5 (с. 97-102),</p> <p>Методична: 3 (с. 3-129),</p> <p>5 (с. 4-95)</p>
<p>Тема 21. <i>Знайомство з програмою Photoshop CS3</i></p> <p>21.1. Інтерфейс Photoshop</p> <p>21.2. Вікно зображення</p> <p>21.3. Меню</p> <p>21.4. Палітри</p> <p>21.5. Панель інструментів</p> <p>21.6. Панель параметрів</p>	2		2				5		<p>Основна: 5 (с. 109-112),</p> <p>Методична: 3 (с. 3-129),</p> <p>5 (с. 4-95)</p>
<p>Тема 22. <i>Знайомство з програмою CORELDRAW</i></p> <p>22.1. Інтерфейс CorelDRAW</p> <p>22.2. Графічні примітиви</p> <p>22.3. Створення прямокутників</p> <p>22.4. Створення еліпсів, секторів і дуг</p> <p>22.5. Створення багатокутників, зірок і спіралей</p> <p>22.6. Створення автофігур</p> <p>22.7. Вибір, переміщення і видалення об'єктів</p>	2		2				5		<p>Основна: 5 (с. 189-198),</p> <p>Методична: 3 (с. 3-129),</p> <p>5 (с. 4-95)</p>
<p>Тема 23. <i>Спеціалізовані програмні засоби комп'ютерної графіки</i></p> <p>23.1. ArchiCAD</p> <p>23.2. Інтерфейс програми</p> <p>23.3. Основи роботи в ArchiCAD</p> <p>23.4. Конструктивні елементи</p>	2		2				5		<p>Основна: 5 (с. 284-295),</p> <p>Методична: 3 (с. 3-129),</p> <p>5 (с. 4-95)</p>

23.5. Бібліотечні елементи									
23.6. Точки активізації									
23.7. AutoCAD									
23.8. 3ds Max									
23.9. Інтерфейс програми									
23.10. Робота з тривимірною графікою									
23.11. Підготовка до виробництва									
23.12. Проектування сцен									
23.13. Моделювання									
23.14. Вибір матеріалів і карт									
23.15. Встановлення освітлення і камери									
23.16. Анімація									
23.17. Рендеринг									
23.18. Maya									
Всього	46	-	30	-	-	-	74	-	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Кіль- кість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кіль- кість годин
ДРН 1. володіння базовими принципами і технологіями, що відповідають сфері використання комп'ютерної графіки.	Лекція, обговорення актуальних питань	16	Опрацювання теоретичного матеріалу і контрольних питань	14
ДРН 2. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів..	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	20	Опрацювання теоретичного матеріалу і контрольних питань	20
ДРН 3. Знання з сучасних методів створення графічних зображень та навички користування інструментальними засобами створення комп'ютерної графіки для своїх професійних потреб.	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	20	Опрацювання теоретичного матеріалу і контрольних питань	20
ДРН 4. Володіти принципами, методами та алгоритмами комп'ютерної графіки, застосовувати їх для реалізації графічних та мультимедійних можливостей у прикладних системах.	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	20	Опрацювання теоретичного матеріалу і контрольних питань	20

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
1.	Практична робота 1-7	35 балів / 25 %	7 тиждень
2.	Практична робота 8-15	35 балів / 25 %	14 тиждень
3.	Самостійні роботи 1-15	15 балів / 25 %	14 тиждень
4.	Тестування	15 балів / 25 %	Протягом семестру

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Практична робота 1-7.	<i>0-10 балів</i>	<i>11-14 балів</i>	<i>15-19 балів</i>	<i>20-25 балів</i>
	<i>Завдання не виконано (методика та відповіді неправильні)</i>	<i>Хід виконання вірний, але наявні суттєві помилки, відповіді, в основному неправильні</i>	<i>Завдання виконано, але існують несуттєві помилки</i>	<i>Завдання повністю виконано. Помилки відсутні</i>
Модульний контроль (тест множинного вибору)	<i>0-3 балів</i>	<i>3-5 балів</i>	<i>5-7 балів</i>	<i>8-10 балів</i>
	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>
Атестація (тест множинного вибору)	<i>0-3 балів</i>	<i>3-7 балів</i>	<i>7-13 балів</i>	<i>14-15 балів</i>
	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>
Практична робота 8-15	<i>0-10 балів</i>	<i>11-14 балів</i>	<i>15-19 балів</i>	<i>20-25 балів</i>
	<i>Завдання не виконано (методика та відповіді неправильні)</i>	<i>Хід виконання вірний, але наявні суттєві помилки, відповіді, в основному неправильні</i>	<i>Завдання виконано, але існують несуттєві помилки</i>	<i>Завдання повністю виконано. Помилки відсутні</i>
Модульний контроль (тест множинного вибору)	<i>0-3 балів</i>	<i>3-5 балів</i>	<i>5-7 балів</i>	<i>8-10 балів</i>
	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>

5.3.Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
2	Проходження тестування з атестації та модульного контролю зі зворотнім зв'язком з викладачем	Відповідно до графіку навчального процесу
3	Проходження тестування після закінчення вивчення кожної теми для самостійного контролю знань та підготовки до складання заліку (іспиту)	Регулюється студентом самостійно
4	Захист практичних робіт	Через тиждень після їх здачі
5	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над практичними роботами протягом занять	На протязі всього семестру

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники посібник

1. Комп'ютерна графіка. Курс лекцій. Укладач: Царенко М. О. Одеса, 2020. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.pdpu.edu.ua/bitstream/123456789/11231/1/Tsarenko%20Mykola%20Oleksandrovych%D0%B0%202020%20.pdf>

2. Комп'ютерна графіка: конспект лекцій / Укладач: Скиба О.П. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 88 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/27541/1/КОНСПЕКТ%20ЛЕКЦІЙ%20комп%20графіка.pdf>

3. Конспект лекцій з навчальної дисципліни Комп'ютерна графіка. Львів – 2020. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/12/КН_konspekt-lektsiy.pdf

4. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник: в 2-х кн. Кн. 1. / Укладачі: Тотосько О.В., Микитишин А.Г., Стухляк П.Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 304 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/22337/1/Komp_graf_knyga_1.pdf.

5. Комп'ютерна графіка : навчальний посібник : в 2-х кн.2. для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укладачі: Тотосько О.В., Микитишин А.Г., Стухляк П.Д. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017 – 304 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://docplayer.net/73571036-Komp-yuterna-grafika-kniga-2-navchalniy-posibnik-kafedra-komp-yuternointegrovanih.html#show_full_text

6. Комп'ютерна графіка: конспект лекцій / Укладач: Стадник Ю.А. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2020. – 49 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/12/КН_konspekt-lektsiy.pdf

6.1.2. Методичне забезпечення

1. Довідкова інформація – сайт з комп'ютерної графіки Київського національного університету ім. Т.Г. Шевченка. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cg.unicyb.kiev.ua>

2. Конспект лекцій з дисципліни «Комп'ютерна графіка» для студентів освітнього рівня «бакалавр» спеціальності 125 – «Кібербезпека» / Укладачі: Шимчук Г.В., Маєвський О.В., Назаревич О.Б. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2016 – 108 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/17749/1/Lekcii_Kompyuterna_Grafika.pdf

3. Комп'ютерна графіка: методичний посібник та завдання до виконання графічних та самостійних робіт для студентів усіх форм навчання спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки» та 123 «Комп'ютерна інженерія» з курсу «Комп'ютерна графіка» / Укладачі: Скиба О.П., Назаревич О.Б., Шимчук Г.В. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 132 с.

4. Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни «Комп'ютерна графіка» для студентів напрямку «Програмна інженерія» / Укладачі Н.М. Білодід, І.А. Оринчак, О.В. Власенко – Житомир: ЖДТУ, 2017. – 56 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/33890/mod_resource/content/5/7%20Методичні%20вказівки%20для%20самостійної%20роботи.pdf

5. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Комп'ютерна графіка» для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» / Укладачі: Ю.І. Лисогор, О.І. Грабар, А.В. Морозов – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 95с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/33889/mod_resource/content/8/6%20Методичні%20вказівки%20для%20проведення%20лабораторних%20робіт.pdf

6.2. Додаткові джерела

1. Посібник користувача Photoshop. – [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://helpx.adobe.com/ua/photoshop/user-guide.html>

6.3. Програмне забезпечення

1. Prototype while you design, and vice versa. – [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://www.figma.com/prototyping/>

6.4. Інформаційні ресурси

1. Заїка В.Ф., Твердохліб М.Г., Тарбасєв С.І., Чумак Н.С. Основи інженерної та комп'ютерної графіки. 2017. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.dut.edu.ua/uploads/1_1622_31814633.pdf .