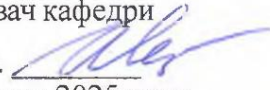


Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри
Алексєєв М.О. 
«29» серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Комп'ютерна графіка»

Галузі знань	F Інформаційні технології
Освітній рівень.....	перший (бакалаврський)
Статус	вибіркова
Загальний обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю.	диференційований залік
Термін викладання	скорочена форми навчання: 4-й семестр (7 і 8 чверті)
Мова викладання	українська

Викладач: д.т.н., проф. каф. ПЗКС Мещеряков Леонід Іванович

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2025

Робоча програма навчальної дисципліни «**Комп'ютерна графіка**» для бакалаврів спеціальностей галузі знань F Інформаційні технології / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем. – Д.: НТУ «ДП», 2025. – 13 с.

Розробник: д.т.н., проф. каф. ПЗКС Мещеряков Леонід Іванович

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання;
- базові дисципліни (за наявності);
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки здобувачів вищої освіти до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм.

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛЕННЯ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	4
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	7
6.1 Шкали.....	7
6.2 Засоби та процедури.....	7
6.3 Критерії.....	8
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	12
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	12

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – формування у студентів фундаментальних теоретичних знань і практичних навичок застосування інструментальних комп'ютерних засобів при виконанні завдань, що включають створення графічних об'єктів різних типів. Допомогти студентам здобути теоретичні та практичні знання у галузі вміння працювати з електронною графічною інформацією, що є невід'ємним елементом комп'ютерної грамотності.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН 1	вміти набувати знань та умінь для освоєння та створення інформаційних прикладних систем побудови графічних зображень засобами ПК;
ДРН 2	вміти освоювати функціональні обов'язки працівників та керівників із розробки інформаційних технологій що застосовуються в графічних редакторах;
ДРН 3	вміти використовувати основні принципи формування графічних зображень в різних типах графічних програм;
ДРН 4	вміти працювати в середовищі растрових і векторних графічних редакторів, оцінювати ефективності функціонування прикладних графічних систем, виробленні пропозицій по їх удосконаленню та розвитку;
ДРН 5	вміти використовувати сучасні технології та програмні засоби при створенні систем графічних об'єктів засобами комп'ютерних графічних програм.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Базовими дисциплінами є дисципліни які вивчалися здобувачами на попередньому освітньому рівні, що формують компетентності щодо здатності застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології графічного дослідження характеристик і поведінки 2D та 3D складних об'єктів, аналізу графічних даних на основі методів обчислювального інтелекту, їхньої оперативної обробки анімації та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач. Базовими дисциплінами для успішного опанування курсу є наступні: «Вища математика», «Алгоритмізація та програмування».

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторн і заняття	самостійн а робота	аудиторн і заняття	самостійн а робота	аудиторн і заняття	самостійна робота
лекційні	80	26	54	-	-	8	72
практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	40	26	14	-	-	4	36
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	52	68	-	-	12	108

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	80
ДРН 1	1. Загальні відомості по комп'ютерній графіці. 1.1. Основні поняття, предмет і методи комп'ютерної графіки 1.2. Технічні засоби комп'ютерної графіки. Структура зображення 1.3. Графічні дані. Інтерактивні методи комп'ютерної графіки 1.4. Програми комп'ютерної графіки Corel Draw, Corel Photo-Paint, Photoshop, Adobe Illustrator, Macromedia Freehand, Art Dabbler, MathCAD та ін.	10
ДРН 2	2. Математичні основи комп'ютерної графіки. 2.1. Системи координат, однорідні координати, представлення функцій 2.2. Наближення та конструювання кривих і поверхні 2.3. Геометричні перетворення на площині 2.4. Геометричні перетворення в просторі. Зображення просторових геометричних об'єктів	10
ДРН 1 ДРН 2	3. Растрова графіка. 3.1. Фізичні основи кольору. Корпускулярно-хвильова теорія світла. Спектр. Інтерференція. Дифракція. Біологічні аспекти сприймання кольору 3.2. Світло і колір. Параметри світлового сигналу. Кольорові моделі 3.3. Моделі RGB, CMY, HSB. Комбінації кольорів 3.4. Растрові зображення. Основні поняття. Призначення, можливості. Растрові формати. Апаратні засоби роботи з графічними зображеннями 3.5. Сканери і цифрові фотоапарати. Збереження і передавання зображень. Відтворення зображень. Отримання растрових зображень 3.6. Програмний інструментарій роботи з растровою графікою 3.7. Основні інструменти графічних пакетів: виділення модифікація форми і розміру створення фрагментів колір, заливка текст тощо 3.8. Модифікація параметрів світла і кольору. Застосування фільтрів та візуальних ефектів. Шари. Маски 3.9. Збереження Вибір формату. Конвертація між форматами. Ступінь стиснення. Векторизація	12
ДРН 1 ДРН 2	4. Векторна графіка. 4.1. Основні поняття. Математичні основи. Координати і вектори 4.2. Геометричні фігури. Траєкторії. Основні концепції 3d-графіки. 3-вимірні моделі 4.3. Візуалізація. Програмний інструментарій роботи з векторною графікою 4.4. Основні інструменти графічних векторних пакетів. Лінії і заливки. Ефекти і фільтри, ін. Формати векторної графіки.	14

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Застосування векторної графіки	
	4.5. Основні поняття анімації. Растрова анімація. Векторна 2d-анімація	
	4.6. Інструментарій аніматора. Формати і збереження. 3d-анімація. Застосування векторної анімації. Символи, текст і шрифт	
	4.7. Основні поняття. Набори символів. Використання шрифтів. Текст у графіці. Робота зі шрифтами в графічних пакетах. Верстка. Шрифти в HTML. Гіпертекст	
ДРН 4	5. Видова операція – основна функція графічної системи.	14
	5.1. Концепція видової операції. Задання видової операції	
	5.2. Алгоритми двомірного відсікання примітивів виводу	
	5.3. Відсікання точок. Відсікання відрізків	
	5.4. Алгоритм Коена-Сазерленда	
	5.5. Відсікання тексту. Відображення змісту вікна у полі виводу	
ДРН 3	6. Алгоритми видалення прихованих ліній та поверхонь.	10
	6.1. Методи синтезу реалістичних зображень тримірних об'єктів	
	6.2. Видалення прихованих ліній та поверхонь	
	6.3. Алгоритм розбиття зображення (алгоритм Варнока)	
	6.4. Алгоритм використання Z-буферу	
ДРН 3 ДРН 4	7. Методи і алгоритми тримірної графіки.	10
	7.1. Моделі опису поверхонь. Аналітична модель.	
	7.2. Векторна полігональна модель. Воксельна модель	
	7.3. Рівномірна сітка. Нерівномірна сітка. Ізолінії	
	7.4. Перетворення моделей опису поверхонь. Візуалізація об'ємних зображень	
	7.5. Каркасна візуалізація. Закрашування поверхонь	
	7.6. Моделі відбиття світла. Алгебра векторів. Обчислення нормалі та кутів відбиття. Метод Гуро. Метод Фонга	
	7.7. Переломлення світла. Обчислення векторів переломлення світла. Трасування променів	
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	40
ДРН 1	1. Вивчення інструментального середовища.	5
ДРН 2	2. Геометричні перетворення на площині.	5
ДРН 3	3. Геометричні перетворення в просторі.	5
ДРН 2	4. Синтез геометричних тримірних об'єктів по аналітичному матричному опису.	5
ДРН 3	5. Анімація геометричних об'єктів на площині.	5
ДРН 4	6. Анімація геометричних об'єктів в просторі.	10
ДРН 5	7. Застосування моделей відбиття променів.	5
	РАЗОМ	120

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання та сертифікація досягнень здобувачів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних здобувачів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії здобувача за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР за бажанням здобувача
лабораторні	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач під час заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня за НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання здобувача ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти подано нижче.

Загальні критерії досягнення результатів навчання
для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК
(бакалавр)

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація та застосування	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
даних; ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	- лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції	
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає:	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
проектами; ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	- дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання: мультимедійні та комп'ютерні пристрої.

Засоби дистанційної освіти: Moodle, MS Teams. Пакети приладних програм: MS Office, CupCarbon (безкоштовний програмний сервіс), MatCAD і вище (навчальна безкоштовна версія), Matlab & Simulink 2020 і вище (навчальна безкоштовна версія).

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базова:

1. 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
2. Autodesk 3ds Max 2020. Help. <https://help.autodesk.com/view/3DSMAX/2020/ENU>
3. Ray-Traced Reflection and Refraction with the mental ray Renderer. Autodesk 3ds Max 2015. Help.
4. V-Ray Next for 3ds Max 2020. <https://torr-nado.ru/details.php?id=58229>
5. Комп'ютерна графіка: конспект лекцій / Укладач: Скиба О.П. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 88 с.
6. Веселовська Г.В., Ходакова В.Є.: Комп'ютерна графіка. Навч. пос. - К.: Кондор, 2015. - 584 с.

Додаткова:

1. Kobylin, O., Gorokhovatskyi, V., Tvoroshenko, I., and Peredrii, O. The application of non-parametric statistics methods in image classifiers based on structural description components. Telecommunications and Radio Engineering. 2020. 79(10), pp. 855–863
2. Tvoroshenko, I.S., and Kramarenko, O.O. Software determination of the optimal route by geoinformation technologies. Radio Electronics Computer Science Control. 2019. Vol. 3. pp. 131–142
3. Цифрова обробка зображень Система дистанційного навчання “MOODLE” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://eln.stu.cn.ua/course/view.php?id=435>
4. Vyacheslav Lyashenko, Syed Khalid Mustafa, Irina Tvoroshenko, and M. Ayaz Ahmad Methods of Using Fuzzy Interval Logic During Processing of Space States of Complex Biophysical Objects. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research. 2020. 8(2). pp. 372–377
5. Методичні вказівки для виконання практичних та самостійної робіт з навчальної дисципліни «Цифрова обробка зображень» / уклад. І.С. Творошенко. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2016. 55 с
6. Advanced Information Technology = Сучасні інформаційні технології [Електронний ресурс] : наук. журн. – Режим доступу: <https://ait.knu.ua>
7. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія [Електронний ресурс]: міжнар. наук.-техн. журн. – Режим доступу: <https://itce.vntu.edu.ua/index.php/itce>

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Комп'ютерна графіка»
для бакалаврів спеціальностей галузі знань
F «Інформаційні технології»

Розробник:
Мещеряков Леонід Іванович

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19