

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

Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Гнатушенко В.В. *В.В. Гнатушенко*

« 30 » \_\_\_\_\_ червня 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Алгоритми та методи обробки зображень мовою Python»**

Галузь знань .....	12 Інформаційні технології
Спеціальність .....	всі спеціальності
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус.....	вибіркова
Загальний обсяг .....	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю .....	диференційований залік
Термін викладання .....	6-й семестр
Мова викладання .....	українська

Викладач: проф. Цвіркун Л.І.

Пролонговано: на 2023/2024 н.р. *В.В. Гнатушенко* (В.В. Гнатушенко) «30» 08 2023р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Алгоритми та методи обробки зображень мовою Python» для бакалаврів галузі знань 12 Інформаційні технології / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2022. – 12 с.

Розробники: Цвіркун Л. І. – доцент, кандидат технічних наук, професор кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання;
- базові дисципліни;
- 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 РОЗПОДІЛ 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 здобувачів вищої освіти умінь та компетеностей щодо алгоритмів та методів обробки зображень мовою Python.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН – 01	Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу комп'ютерних систем з обробкою зображень мовою Python
ДРН – 02	Знати сучасні мови програмування, технології та методи створення програмного забезпечення комп'ютерних систем для обробки зображень

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна не потребує додаткових вимог до базових дисциплін. Міждисциплінарні зв'язки: курс ґрунтується на знаннях, отриманих з вивчених дисциплін.

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

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	40	19	21	4	36
практичні	-	-	-	-	-
лабораторні	80	38	42	6	74
<b>РАЗОМ</b>	<b>120</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	<b>10</b>	<b>110</b>

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>40</b>
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>Вступ</b> Мета і завдання дисципліни «Алгоритми та методи обробки зображень мовою Python». Базові поняття. Інтегровані середовища розробки програм мовою Python. Налаштування IDE Visual Studio Code	4
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>Тема 1. Особливості розробки програм в IDE Visual Studio Code</b> Панелі інструментів IDE Visual Studio Code. Основні складові мови Python. Призначення та встановлення бібліотек OpenCV, Matplotlib та NumPy	4
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>Тема 2. Перегляд зображень та їх збереження в OpenCV</b> Команди OpenCV для зчитування зображень з файлу, збереження у файл та виводу на екран	4
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>Тема 3. Особливості використання бібліотеки NumPy для формування зрізів в обробці зображень</b> Призначення бібліотеки NumPy. Особливості індексації та формування зрізів за допомогою бібліотеки NumPy. застосування списку індексів в обробці зображень	4
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>Тема 4. Використання бібліотеки OpenCV для додавання міток, графічних примітивів та тексту на зображення</b> Додавання міток на зображення з використанням бібліотеки OpenCV. Малювання графічних примітивів на зображенні. Додавання тексту на зображення	8
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>Тема 5. Методи підготовки зображення до застосування алгоритмів комп'ютерного зору</b> Особливості підготовки зображень до застосування алгоритмів комп'ютерного зору. призначення функцій cv.threshold, cv.adaptiveThreshold, cv.Canny бібліотеки OpenCV. Призначення методів cv.THRESH_OTSU, cv.ADAPTIVE_THRESH_MEAN_C, cv.ADAPTIVE_THRESH_GAUSSIAN_C. Види бінерізації cv.THRESH_BINARY, cv.THRESH_BINARY_INV	4
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>Тема 6. Пошук і аналіз примітивів і фрагментів зображення</b> Особливості пошуку і аналізу примітивів і фрагментів зображення. Призначення функцій cv.findContours, cv.drawContours, cv.moments, round, cv.contourArea, cv.arcLength, cv.boundingRect бібліотеки OpenCV. Призначення аргументів функцій відстеження та відображення контурів. Методи розрахунку площі контуру. Призначення аргументів розрахунку периметру контуру. Види бінерізації cv.THRESH_BINARY, cv.THRESH_BINARY_INV	4

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>Тема 7. Виділення лінійних меж фрагментів зображення за допомогою перетворення Хафа</b> Обертання зображення навколо зазначеної точки. Особливості виділення лінійних меж фрагментів зображення за допомогою перетворення Хафа. Призначення функцій <code>cv.getRotationMatrix2D</code> , <code>cv.adaptiveThreshold</code> , <code>cv.Canny</code> та <code>cv.HoughLines</code> бібліотеки OpenCV. Призначення аргументів функцій обертання, адаптивної лінерізації та виділення меж фрагментів зображення. Визначення прямих та їх нанесення на вихідне зображення	4
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>Тема 8. Пошук та виділення обличь на зображеннях</b> Методи пошуку об'єктів на зображеннях. Бібліотеки мови Python для пошуку обличь на зображеннях. В яких сферах застосовується розпізнання обличь	4
	<b>ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ</b>	<b>80</b>
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>Лабораторна робота 1.</b> Налаштування інтегрованого середовища розробки програм мовою Python (Visual Studio Code)	10
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>Лабораторна робота 2.</b> Перегляд зображень та їх збереження в OpenCV	10
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>Лабораторна робота 3.</b> Використання бібліотеки NumPy для формування зрізів в обробці зображень	10
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>Лабораторна робота 4.</b> Додавання маркерів та графічних примітивів на зображення	10
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>Лабораторна робота 5.</b> Методи підготовки зображення до застосування алгоритмів комп'ютерного зору	10
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>Лабораторна робота 6.</b> Пошук і аналіз примітивів і фрагментів зображення	10
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>Лабораторна робота 7.</b> Виділення лінійних меж фрагментів зображення	10
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>Лабораторна робота 8.</b> Пошук та виділення обличь на зображеннях	10
	<b>РАЗОМ</b>	<b>120</b>

## 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів 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 студентів 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 зараховується, якщо студент 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, комунікації, автономності та відповідальності студента 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;
лабораторні	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		виконання ККР під час заліку за бажанням студента

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

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

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент 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 НРК.

### 6.3 Критерії

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

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних 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.



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

**Загальні критерії досягнення результатів навчання  
для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК**

<b>Опис кваліфікаційного рівня</b>	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
<b>Знання</b>		
<p>♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань</p>	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; - критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі 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
	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	
<b>Уміння/навички</b>		
<p>♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; ♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; ♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або</p>	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - оновлювати знання; - інтегрувати знання; - провадити інноваційну діяльність; - провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими 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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	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
<b>Комунікація</b>		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> – 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; використання іноземних мов у професійній діяльності	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
	<b>Відповідальність і автономія</b>	
	Відмінне володіння компетенціями:	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</li> <li>◆ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів;</li> <li>◆ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>- ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>- підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>- стресовитривалість;</li> <li>- саморегуляція;</li> <li>- трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>- високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>- належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>- належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul>	
	Упевнене володіння компетенціями автономії та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономії та відповідальності незадовільний	<60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Персональний комп'ютер або ноутбук зі сталим доступом до мережі Інтернет
2. Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.
3. Активний обліковий запис у системі дистанційної освіти Moodle, MS Teams.
4. Програмне забезпечення:
5. Платформа Windows 10

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. ДСТУ 3008-2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. – К.: Держстандарт, 2015. – 37 с.
2. Цвіркун Л.І. Алгоритми та методи обробки зображень мовою Python. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами галузі знань 12 Інформаційні технології / Л.І. Цвіркун; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2022. – 31 с.
3. Крєневич А.П. Python у прикладах і задачах. Частина 2. Об'єктно-орієнтоване програмування: навч. посіб. / А.П. Крєневич. – К.; ВПЦ «Київський університет», 2020. – 152 с.
4. Цвіркун Л.І. Розробка програмного забезпечення комп'ютерних систем. Програмування: навч. посіб. [Електронний ресурс] / Л.І. Цвіркун, А.А. Євстїгнеєва, Я.В. Панферова ; під заг. ред. проф. Л.І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. – Систем. вимоги (мінімальні): Процесор 32-розрядний (x86) 233 МГц ; 512 МБ RAM ; 128 МБ Video ; від 4-х до 48-х CD-ROM ; Windows 7. – Назва з контейнера. – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – ISBN 978-966-350-638–8.
5. <https://www.python.org/doc/>
6. [https://docs.opencv.org/4.x/d6/d00/tutorial\\_py\\_root.html](https://docs.opencv.org/4.x/d6/d00/tutorial_py_root.html)

Навчальне видання

Цвіркун Леонід Іванович

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Алгоритми та методи обробки зображень мовою Python»

для бакалаврів

галузі знань 12 Інформаційні технології

Підготовлено до друку  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.