

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра алгебри і комп'ютерної математики**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Заступник декана  
з навчальної роботи

\_\_\_\_\_ Харитонов О.М

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Машинний зір  
для студентів**

галузь знань	<b>01 «Освіта»</b>
спеціальність	<b>014 «Середня освіта»</b>
освітній рівень	<b>перший (бакалавр)</b>
освітня програма	<b>«Математика»</b>
вид дисципліни	<b>вибіркова</b>

Форма навчання	<b>денна</b>
Навчальний рік	<b>2021/2022</b>
Семестр	<b>8</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>5</b>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<b>українська</b>
Форма заключного контролю	<b>залік</b>

Викладачі: Сінельнікова О.І., к. т. н., доцент

Пролонговано: на 20 /20 н.р. ( ) « » 20 р.  
на 20 /20 н.р. ( ) « » 20 р.

**КИЇВ – 2021**

Розробник Сінельнікова О.І., к. т. н., доцент

ЗАТВЕДЖЕНО

Зав. кафедри алгебри і комп'ютерної математики

\_\_\_\_\_ Петравчук А.П.  
(підпис)

Протокол № 1 від 31.08 2021 р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від “\_\_31\_\_” \_\_08\_\_ 2021 року № 1\_\_

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ професор, д.ф.-м.н. Олійник А.С.  
(підпис)

**1. Мета дисципліни** – ознайомлення з основними задачами машинного зору, алгоритмами і математичними методами, які використовуються для їх розв’язання, практичними застосуваннями машинного зору, використанням таких задач в процесі викладання математики.

**2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:**

**1. Знати** основні поняття, факти і теореми лінійної алгебри, математичного аналізу, теорії ймовірностей, теорії алгоритмів, мати основні навички з програмування.

**2. Вміти** активно використовувати та творчо застосовувати зазначені вище знання в процесі опрацювання матеріалу курсу «Машинний зір».

**3. Володіти елементарними навичками** роботи з векторами і матрицями, графами, функціями та їх границями, дискретними ймовірносними просторами, алгоритмами і структурами даних.

**3. Анотація навчальної дисципліни.**

Навчальна дисципліна «Машинний зір» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» галузі знань 01 Освіта зі спеціальності 014 Середня освіта освітньої програми «Математика». Дана дисципліна є вибірковою. В курсі «Машинний зір» розглядаються основні задачі обробки зображень і методи їх розв’язання. Зокрема, розглядаються: принципи побудови комп’ютерних зображень, фільтрація, згладжування зображень, задачі сегментації, кластеризації, штучні нейронні мережі, змагальні нейронні мережі.

Викладається у **8 семестрі 4 курсу** в обсязі **150 год.** (*5 кредитів ECTS<sup>1</sup>*) зокрема: *лекції – 28 год., лабораторні - 10 год., практичні - 12 год., консультації - 2 год., самостійна робота – 98 год.* У курсі передбачено *2 змістових модулі та 2 модульні контрольні роботи.* Завершується дисципліна **екзаменом** у другому семестрі 4-го курсу.

**4. Завдання (навчальні цілі):**

формування здатності розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі середньої освіти, що передбачає застосування теорій та методів педагогіки та математики і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації навчально-виховного процесу в основній (базовій) середній школі; набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у педагогіці та математиці, відповідно до освітнього рівня «Бакалавр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1);
- 2) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-2)
- 3) Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК-4);
- 4) Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК-6);
- 5) Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел (ЗК-8);
- 6) Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК-9);
- 7) Здатність працювати в команді (ЗК-10);
- 8) Здатність працювати автономно (ЗК-11);
- 9) Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів) (ЗК-15);
- 10) Здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв’язання (СК-1);

---

<sup>1</sup> кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

- 11) Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі (СК -2);
- 12) Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем (СК-4)
- 13) Здатність застосовувати спеціалізовані мови програмування та пакети прикладних програм (СК-5);

#### 5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання за необхідності	Відсоток у підсум- ковій оцінці з дисциплі- ни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати: способи представлення комп'ютерних зображень, формати зображень, способи фільтрації та згладжування зображень, їх переваги і принципи використання	лекція, самостійне опрацювання	Залік, модульна контрольна робота 1, опитування під час лабораторних та практичних занять	5%
1.2	Знати: основні задачі машинного зору, задачі сегментації, задачі кластеризації, задачі розпізнавання, основні чисельні характеристики методів їх розв'язання	лекція, самостійне опрацювання	Залік, модульна контрольна робота 1, опитування під час лабораторних та практичних занять	10%
1.3	Знати: принципи побудови штучних нейронних мереж, методи їх застосування до задач машинного зору, оцінки точності роботи моделей розпізнавання	лекція, самостійне опрацювання	Залік, модульна контрольна робота 2, опитування під час лабораторних та практичних занять	5%
1.4	Знати: принципи роботи і застосування змагальних нейронних мереж	лекція, самостійне опрацювання	Залік, модульна контрольна робота 2, опитування під час лабораторних та практичних занять	10%
2.1	Уміти: використовувати різні методи представлення комп'ютерних зображень, використовувати різні методи фільтрації та згладжування зображень	лабораторне, практичне заняття, самостійне опрацювання	перевірка індивідуальних завдань, самостійна аудиторна робота, модульна контрольна робота №1, залік	12.5%
2.2	Уміти: використовувати статистичні підходи розв'язання задач машинного зору, знаходити оцінки точності	лабораторне, практичне заняття, самостійне опрацювання	перевірка індивідуальних завдань, самостійна аудиторна робота, модульна контрольна робота , залік	20%
2.3	Уміти: використовувати штучні нейронні мережі для розв'язання задач машинного зору, використовувати комп'ютерні	лабораторне, практичне заняття,	перевірка індивідуальних завдань, самостійна	12.5%

	бібліотеки роботи зі штучними нейронними мережами	самостійне опрацювання	аудиторна робота, модульна контрольна робота 2, залік	
2.4	Уміти: застосовувати змагальні штучні нейронні мережі	лабораторне, практичне заняття, самостійне опрацювання	перевірка індивідуальних завдань, самостійна аудиторна робота, контрольна робота 2, залік	20%
3.1	Здатність обґрунтовувати власний погляд на задачу та формулювати робочі гіпотези, спілкуватися з колегами з питань застосування математичних методів та теорій	лекція, лабораторне, практичне заняття, самостійна робота	активна робота на лекції, лабораторних та практичних заняттях, усні відповіді	2.5%
3.2	Вироблення навиків командної роботи	лекція, лабораторне, практичне заняття, самостійна робота	активна робота на лекції, лабораторних та практичних заняттях, усні відповіді	2.5%

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни з програмними результатами

Результати навчання дисципліни	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
<b>Програмні результати навчання</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
РН-3. Має навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерної та прикладної математики і використовувати інтернет-ресурси	+	+	+	+	+	+	+	+		+
РН-4. Використовує усно і письмово професійну українську мову	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-7. Знає та розуміє особливості навчання різномірних груп учнів, застосовує диференціацію навчання, організовує освітній процес з урахуванням особливих потреб учнів									+	+
РН-19. Знає сутність і основні методи доведення математичних тверджень у навчанні учнів алгебри й геометрії									+	+
РН-21. Уміє розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики							+	+	+	+

PH-25. Здатний до ефективної комунікації в процесі навчання учнів математиці, до пошуку та обробки нової інформації, до використання сучасних інформаційних технологій	+	+	+	+				+	+	+
PH-26. Здатний оцінювати та розвивати власні математичні й методичні компетентності, усвідомлювати відповідальність за їх рівень	+	+	+	+				+	+	+

## 7. Схема формування оцінки.

### 7.1. Форми оцінювання студентів:

#### - оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: PH2.1, PH2.2, PH2.3, PH2.4 – 8 балів/4 бали;

2. Модульна контрольна робота 1: PH1.1, PH1.2, PH2.1, PH2.2 – 20 балів/12 балів;

3. Модульна контрольна робота 2: PH1.3, PH1.4, PH2.3 – 20 балів/12 балів;

4. Розв'язання задач на лабораторних та практичних заняттях: PH2.1, PH2.2, PH2.3, PH2.4, PH3.1, PH3.2, – 12 балів/7 балів;

#### - підсумкове оцінювання: залік.

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 40 балів;

- результати навчання, які будуть оцінюватись: PH1.1, PH1.2, PH1.3, PH1.4, PH2.1, PH2.2, PH2.3, PH2.4;

- форма проведення і види завдань: письмова робота.

### 7.2. Організація оцінювання:

Самостійна робота передбачає активну роботу по розв'язанню задач і формулюванню основних теоретичних положень під час лабораторних та практичних занять, при цьому кожен студент отримує індивідуальне завдання, яке він повинен виконати за обмежений проміжок часу (складність завдання є пропорційною відведеному на його виконання часу).

Активна робота на лекціях передбачає виконання тестових завдань за лекційним матеріалом. Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж семестру становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни становить **35** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум **35** балів для підвищення балів отримують можливість написати додаткову контрольну роботу та доскласти домашні завдання. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – **24** бали, тобто, якщо оцінка студента на заліку є нижчою від мінімального порогового рівня (**24** бали), то бали за залік не додаються до семестрової оцінки (вважаються рівними нулю), а підсумкова оцінка з дисципліни є незадовільною.

#### Терміни проведення форм оцінювання:

1. Модульна контрольна робота №1: на 7-му тижні 2 семестру 3-го курсу.

2. Модульна контрольна робота №2: на 11-му тижні 2 семестру 3-го курсу.

3. Оцінювання завдань самостійної роботи за PH2.1 на 3-му тижні, за PH2.2 на 6 тижні, за PH2.3 на 12 тижні, за PH2.4 на 16 тижні.

Форма заліку – письмово-усна. Білет складається із 5 завдань, перші два з яких є теоретичними, три інших – задачі. Кожне завдання оцінюється від 0 до 7 балів. Додатково від 0 до 5 балів студент отримує за усне опитування. Всього за залік можна отримати від 0 до 40 балів.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка” (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>.

### 7.3 Шкала відповідності оцінок:

<b>Відмінно/ Excellent</b>	90 – 100
<b>Добре/ Good</b>	75 – 89
<b>Задовільно/ Satisfactory</b>	60 – 74
<b>Не задовільно/ Fail</b>	0 – 59
<b>Зараховано/ Passed</b>	60 – 100
<b>Не зараховано/ Fail</b>	0 – 34

## 8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин					
		Лекції	Лабораторні	Практичні заняття	Самост. робота	Модульна контрольна робота	Інші форми контролю
<b>Змістовий модуль 1 „Задачі машинного зору”</b>							
1	Принципи роботи з комп’ютерними зображеннями	8	2	4	22		
2	Основні задачі машинного зору	6	2	2	24	2	
<b>Змістовий модуль 2 „Штучні нейронні мережі”</b>							
3	Застосування штучних нейронних мереж до задач машинного зору	8	4	2	22		
4	Змагальні нейронні мережі	6	2	4	24	2	
Всього годин		28	28	28	92	4	

**Загальний обсяг 150 годин, у тому числі:**

**лекції – 28 годин,**

**лабораторні - 10 годин,**

**практичні заняття – 12 годин,**

**консультації – 2 години,**

**самостійна робота – 98 годин.**

### 9. Рекомендовані джерела

**Основні:**

1. Richard Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2010

2. Дэвид А. Форсайт, Жан Понс. Компьютерное зрение. Современный подход, 2004
3. Линда Шапиро, Джордж Стокман. Компьютерное зрение. Лаборатория знаний. 2013
4. Stephen Marsland. Machine Learning: An Algorithmic Perspective, 452 p., 2015.

**Додаткові:**

5. Christopher M Bishop. Pattern recognition. Machine Learning, 128 p., 2006.
6. Simon J.D. Prince. Computer Vision: Models, Learning, and Inference.- Cambridge: Cambridge University Press. - 567 p.- 2017.
7. Pierre Baldi and Søren Brunak. Chapter 6. Neural networks: applications. In Bioinformatics: The Machine Learning Approach. MIT press, 2001.