

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА  
ШЕВЧЕНКА**

**Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем**

**Кафедра радіотехніки та радіоелектронних систем**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декан факультету радіофізики,  
електроніки та комп'ютерних систем

  
I.O.Анісімов

« 30 » 08 2017 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Обчислювальний інтелект**


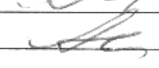
**для здобувачів наукового ступеня доктор філософії**

галузь знань	12 Інформаційні технології
спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія
рівень вищої освіти	третьої (освітньо-науковий)
освітньо-наукова програма	«Комп'ютерна інженерія»
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання - очна, заочна  
Навчальний рік - 2017/2018  
Курс - 2, півріччя - 2  
Кількість кредитів ECTS - 4  
Мова викладання, навчання  
та оцінювання - українська  
Форма заключного контролю - іспит

**Викладач:**

Коновалов Андрій Миколайович, кандидат фізико-математичних наук, асистент кафедри комп'ютерної інженерії

Пролонговано: на 2018/2019 н.р.  (А.В. Коновалов) «30» 08 2018 р.  
на 2019/2020 н.р.  (А.В. Коновалов) «30» 08 2019 р.

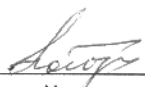
**КИЇВ – 2017**

**Розробник:**

**Коновалов Андрій Миколайович**, кандидат фізико-математичних наук,  
асистент кафедри комп'ютерної інженерії

**«ПОГОДЖЕНО»**

Завідувач кафедри комп'ютерної інженерії

  
\_\_\_\_\_ С.Д.  
Погорілий

Протокол № 28 від «29» 08 2017 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки  
та комп'ютерних систем

Протокол № 1 від «31» 08 2017р.

Голова науково-методичної комісії

  
✓  
«31» 08 2017 року.

  
А.В. Нетреба

на штучних нейронних мережах.

## 2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Обчислювальний інтелект» є частиною вибіркового блоку дисциплін та базується на циклі дисциплін професійної та практичної підготовки бакалавра та магістра, а саме: «Вища математика», «Програмування», «Алгоритми і методи обчислень», «Дискретна математика».

Попередні вимоги:

*аспірант повинен знати:* лінійну алгебру, математичний аналіз, чисельні методи оптимізації функцій, основи теорії графів на рівні випускника магістратури Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

*аспірант повинен вміти:* програмувати мовою Python на рівні випускника магістратури Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

## 3. Анотація навчальної дисципліни:

В курсі розглядаються сучасні архітектури нейронних мереж, алгоритми навчання нейронних мереж прямого розповсюдження, методики підбору гіперпараметрів, методи регуляризації нейронних мереж, метрики якості у задачах класифікації і регресії, мережі згортки та рекурентні нейронні мережі.

## 4. Завдання (навчальні цілі):

1. Ознайомитись з принципами роботи нейронних мереж основних архітектур, основними алгоритмами їх навчання, метриками якості у задачах класифікації і регресії.

2. Опанувати методи навчання нейронних мереж різних архітектур, підбору гіперпараметрів, регуляризації нейронних мереж з використанням сучасних програмних бібліотек машинного навчання.

3. Вміти розробляти програми для вирішення основних задач машинного навчання.

## 4. 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 підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
<b>1</b>	<b>аспірант повинен знати:</b>	Лекційні заняття з використанням мультимедійних технологій	Іспит, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 45
1.1	принципи роботи нейронних мереж основних архітектур			
1.2	основні алгоритми навчання нейронних мереж прямого розповсюдження			
1.3	методи регуляризації нейронних мереж			
<b>2</b>	<b>аспірант повинен вміти:</b>	Практичні заняття з використанням сучасних програмних бібліотек машинного навчання	Іспит, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 45
2.1	з використанням сучасних програмних бібліотек розробляти програми для вирішення задач класифікації даних			
2.2	програмними методами вирішувати задачу розпізнавання зображень за допомогою глибоких нейронних мереж			
2.3	розробляти програмні системи прогнозування послідовностей даних на основі рекурентних мереж			

<b>3</b>	<b>комунікація</b>	Лекційні і практичні заняття	Оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 5
3.1	Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування			
3.2	Здатність бути відповідальним за внесок в роботу команди при вирішенні проблеми			
<b>4</b>	<b>автономність та відповідальність</b>	Лекційні і практичні заняття	Оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 5
4.1	самостійність у навчанні та/або професійній діяльності			

## 5. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1
<b>Програмні результати навчання (назва)</b>									
ПРН 1. Знати принципи роботи нейронних мереж основних архітектур	+								
ПРН 2. Знати основні алгоритми навчання нейронних мереж прямого розповсюдження		+							
ПРН 3. Знати методи регуляризації нейронних мереж			+						
ПРН 4. Вміти розробляти програми для вирішення задач класифікації даних з використанням сучасних програмних бібліотек				+					
ПРН 5. Вміти програмними методами вирішувати задачу розпізнавання зображень за допомогою глибоких нейронних мереж					+				
ПРН 6. Вміти розробляти програмні системи прогнозування послідовностей даних на основі рекурентних мереж						+			
ПРН 7. Ініціювання наукових та інноваційних комплексних проектів в галузі інформаційних технологій, лідерство та автономність під час їх реалізації.							+	+	
ПРН 8. Здатність приймати обґрунтовані рішення, мотивувати людей та рухатися до спільної мети									+
ПРН 9. Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.							+		+

## 6. Схема формування оцінки

**6.1. Форми оцінювання аспірантів:** рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами виконання завдань на практичних заняттях і самостійних завдань. Вклад результатів навчання у підсумкову оцінку за умови їх опанування на належному рівні і успішної здачі всіх завдань практичних робіт такий:

- результати навчання 1.1 – 1.3 [знання] – до 45 %;
- результат навчання 2.1 – 2.3 [вміння] – до 45%;
- результат навчання 3.1 – 3.2 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 5%;

Форми оцінювання аспірантів:

- **семестрове оцінювання:** контроль здійснюється за таким принципом. Навчальний семестр має один змістовний модуль, який оцінюється максимально до 60 балів. Оцінка модуля складається з оцінок за виконання завдань на практичних заняттях і самостійної роботи.
- **підсумкове оцінювання (у формі іспиту):** форма іспиту – письмова. Екзаменаційний білет складається із 3 питань. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів.
- **умови допуску до підсумкового іспиту:** умовою допуску до іспиту є складання всіх завдань практичних занять і отримання сумарно не менше, ніж 30 балів. Аспіранти, які протягом занять набрали сумарно меншу кількість балів, для одержання допуску до іспиту повинні повторно перескласти завдання практичних занять на необхідну мінімальну кількість балів.

У випадку відсутності аспіранта з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті”

## 6.2. Організація оцінювання

*Оцінювання за формами контролю:*

	<i>ЗМ</i>	
	<i>Min. – балів</i>	<i>Max. – балів</i>
Виконання завдань на практичних заняттях	5	20
Виконання завдань самостійної роботи	10	40
Іспит	10	40

*Орієнтований графік оцінювання:*

	<i>Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання</i>
Виконання завдань на практичних заняттях	лютий - травень
Виконання завдань самостійної роботи	лютий - травень
Перескладання завдань практичних занять і самостійної роботи	квітень
Іспит	травень

*Розрахунок балів, які аспірант отримує:*

	Змістовий модуль	Іспит	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	30	10	60
<b>Максимум</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

## 6.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
<b>Відмінно</b> / Excellent	90-100%
<b>Добре</b> / Good	75-89%
<b>Задовільно</b> / Satisfactory	60-74%
<b>Незадовільно</b> / Fail	0-59%

## 7. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	У тому числі		
		Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
1	Вступ до курсу. Поняття «обчислювальний інтелект». Парадигми машинного навчання.	2		8
2	Сучасні архітектури нейронних мереж.	2		8
3	Математична модель і форми представлення нейронних мереж. Функції активації нейронів.	2		8
4	Алгоритми навчання нейронних мереж прямого розповсюдження. Функції втрат.	2		8
5	Узагальнююча здібність класифікатора і регресора. Методики підбору гіперпараметрів.	2		8
6	Методи регуляризації нейронних мереж.	2		8
7	Метрики якості у задачах класифікації і регресії.	2		8
8	Мережі згортки.	2		8
9	Рекурентні мережі.	2		8
10	Розпізнавання зображень глибокими нейронними мережами.		2	12
11	Генерація тексту мережею LSTM.		2	12
<b>ЗАГАЛОМ</b>		<b>18</b>	<b>4</b>	<b>96</b>

Загальний обсяг **120** год., в тому числі:

Лекцій – **18**- год.

Практичні заняття – **4** год.

Консультації – **2** год.

Самостійна робота - **96** год.

### **8. Рекомендовані джерела:**

1. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвиль А. Глубокое обучение / пер. с англ. А.А. Слинкина. – 2-е изд., испр. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 652 с.
2. Субботін С.О., Олійник А.О., Олійник О.О. Неітеративні, еволюційні та мульти-агентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей: Монографія / Під заг. ред. С. О. Субботіна. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – 375 с.
3. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с.
4. Рассел С., Норвіг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. – 1408 с.
5. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание. : Пер. с англ. – М. Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.