

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
**Національний авіаційний університет**  
 Факультет економіки та бізнес-адміністрування  
 Кафедра економічної кібернетики

УЗГОДЖЕНО

Декаан ФЕБА

*С.Петровська*  
 С.Петровська  
 «11» 09 2020 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

*А.Тудманян*  
 А.Тудманян  
 «14» 09 2020 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
 «Машинне навчання та сучасні інструменти Data Science»

Галузь знань: 05 Соціальні та поведінкові науки  
 Спеціальність: 051 Економіка  
 Освітньо-професійна програма: Цифрова економіка

Форма навчання	Се-местр	Усього (го-дин/кредитів ECTS)	Лек-ції	Практ. заняття	Лабо-раторні	Само-стійна робота	ДЗ / РГР /К	КР / КПр	Форма сем. контролю
Денна:	1	90/3	15	15	-	60	-	-	диф.залік Іс
Заочна	1	90/3	6	4	-	80	К, Р І с	-	диф.залік Іс

Індекс: НМ - 6 - 051 - 2 / 20 – 2.1.1

Індекс: НМ - 6 - 051 – 2з / 20 – 2.1.1



Робочу програму навчальної дисципліни «Машинне навчання та сучасні інструменти Data Science» розроблено на основі освітньої програми та навчальних планів № НМ-6 - 051 - 2 / 20, № НМ-6 - 051 – 2з / 20 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 051 «Економіка», освітньо-професійна програма «Цифрова економіка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:  
доцент кафедри економічної кібернетики  О.Подскребко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 051 «Економіка» (освітньо-професійна програма «Цифрова економіка») – кафедри економічної кібернетики, протокол № 8 від 25 серпень 2020 р.

Завідувач кафедри  Н.Іванченко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Факультету економіки та бізнес-адміністрування, протокол № 5 від «10» 09 2020 р.

Голова НМРР 

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



## ЗМІСТ

	сторінка
<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	4
1.1. Заплановані результати .....	4
1.2. Програма навчальної дисципліни .....	4
<b>2. Зміст навчальної дисципліни</b> .....	6
2.1. Структура навчальної дисципліни (Тематичний план).....	6
2.2. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи.....	6
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	7
3.1. Методи навчання .....	7
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	7
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті .....	7
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь ...</b>	<b>8</b>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Машинне навчання та сучасні інструменти Data Science»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 11.01.02-01-2019
		стор. 4 з 9	

## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Машинне навчання та сучасні інструменти Data Science» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених розпорядженнями №071/роз. від 10.07.2019 р., № 088/роз. від 16.10.19 та відповідних нормативних документів.

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### 1.1. Заплановані результати

**Місце:** дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі цифрової економіки.

**Метою** викладання навчальної дисципліни є формування у студентів системних знань теорії та практики з найпрогресивніших напрямків в сфері інформаційних технологій, яке пов'язано з необхідністю обробки все більшої кількості даних і вилучення з них корисних властивостей.

**Завданнями** вивчення навчальної дисципліни є навчитись:

- формулювати, аналізувати та синтезувати рішення науково-практичних проблем;
- розробляти, обґрунтовувати і приймати ефективні рішення з питань розвитку соціально-економічних систем та управління суб'єктами економічної діяльності;
- обирати ефективні методи управління економічною діяльністю, обґрунтовувати пропонувані рішення на основі релевантних даних та наукових і прикладних досліджень;
- збирати, обробляти та аналізувати статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, необхідні для вирішення комплексних економічних завдань;
- приймати ефективні рішення за невизначених умов і вимог, що потребують застосування нових підходів, методів та інструментарію соціально-економічних досліджень;
- застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення у соціально-економічних дослідженнях та в управлінні соціально-економічними системами.
- обґрунтовувати управлінські рішення щодо ефективного розвитку суб'єктів господарювання, враховуючи цілі, ресурси, обмеження та ризики;
- оцінювати можливі ризики, соціально-економічні наслідки управлінських рішень;
- здатність застосовувати принципи та методи економіко-математичного моделювання економічних процесів в умовах цифрової економіки.


**Компетентності**, які набуває студент в результаті вивчення навчальної дисципліни:

- здатність збирати, аналізувати та обробляти статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, які необхідні для розв'язання комплексних економічних проблем, робити на їх основі обґрунтовані висновки;
- здатність використовувати сучасні інформаційні технології, методи та прийоми дослідження економічних та соціальних процесів, адекватні встановленим потребам дослідження;
- здатність здійснювати обробку великих масивів інформації із застосуванням методів статистичної обробки даних та оцінювання стохастичних процесів цифрового світу.

**Міждисциплінарні зв'язки:** навчальна дисципліна «Машинне навчання та сучасні інструменти Data Science» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Економічна теорія», «Економетрика», «Оптимізаційні методи та моделі» «Технології проектування та адміністрування баз даних і сховищ даних», «Економічна кібернетика», «Інформаційні системи і технології управління», «Управління проектами інформатизації».

#### 1.2. Програма навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного навчального модуля «Вступ до машинного навчання та Data science», який є

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Машинне навчання та сучасні інструменти Data Science»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 11.01.02-01-2019
		стор. 5 з 9	

логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, за-  
своєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її  
виконання.

## **Модуль №1 «Вступ до машинного навчання та Data science»**

### **Тема 1.1. Основи мови програмування Python.**

Поняття алгоритму. Алгоритмічні структури. Особливості застосування мови програму-  
вання Python. Алгоритмічні структури в мові Python. Модульність у програмі: функції та моду-  
лі. Типи даних Python.

### **Тема 1.2. Введення в Data Science та Machine Learning.**

Вступ в Data Science і Machine Learning. Базові поняття Big Data, Business Intelligence, Data  
Mining, Data Science, Machine Learning, Artificial Intelligence. Історія розвитку Data Science, су-  
часні перспективи. Особливості застосування Data Science. Огляд процесу Data Science проекту.  
Сценарії використання і застосування ML в сучасному світі.

### **Тема 1.3. Підходи і методики для візуалізації даних.**

Загальні архітектури систем обробки, аналізу та візуалізації даних. Прогнозування і візуалі-  
зація в проектах Data Science. Загальні вимоги до систем розробки візуалізацій. Візуалізація да-  
них в Python, R. Ggplot2 - grammar of graphics. Інтерактивна графіка в Python. Основні методи та  
функції для аналізу даних з бібліотек Matplotlib & seaborn.

### **Тема 1.4. Регресія і класифікація.**

Лінійна регресія. Поліноміальна регресія. Метод найближчих сусідів. Метрики оцінки  
якості регресії. Покращення якості регресійних моделей. Методи побудови дерев рішень. Алго-  
ритм покриття. Алгоритм CART. Байєсовські методи класифікації. Метод опорних векторів:  
лінійний і нелінійний випадки.

### **Тема 1.5. Кластеризація та рекомендаційні алгоритми.**

Основні алгоритми кластеризації. Особливості застосування алгоритмів кластеризації.  
Метод k-середніх. Ієрархічний кластерний аналіз. Кореспонденс-аналіз.

### **Тема 1.6. Оцінка точності навчених моделей, вибір кращої.**

Методи поліпшення якості моделей машинного навчання. Аугментація. Feature  
engineering. Cross-validation. Боротьба з перенавчанням. Боротьба з дисбалансом даних. Регуля-  
ризація моделі.

### **Тема 1.7. Часові ряди і прогнозування подій.**

Теоретичні аспекти прогнозування часових рядів. Основні методи та моделі прогнозуван-  
ня часових рядів. AR, MA, ARMA. ARIMA. VAR. Lstm.





## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Структура навчальної дисципліни.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма Навчання ЦЕ			
		Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС	Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	11	12	13	14
1 семестр									
<b>Модуль № 1 «Вступ до машинного навчання та Data science»</b>									
1.1	Основи мови програмування Python	11	2	2	7	12	1	1	10
1.2	Введення в Data Science та Machine Learning	11	2	2	7	11	1		10
1.3	Підходи і методики для візуалізації даних	11	2	2	7	12	1	1	10
1.4	Регресія і класифікація	12	3	2	7	12	1	1	10
1.5	Кластеризація та рекомендаційні алгоритми	11	2	2	7	12	1	1	10
1.6	Оцінка точності навчених моделей, вибір кращої	11	2	2	7	11	1		10
1.7	Часові ряди і прогнозування подій	12	2	2	8	12			12
1.8	Контрольна робота	-	-	-	-	8	-	-	8
1.9	Модульна контрольна робота № 1	11	-	1	10	-	-	-	-
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>90</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>90</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>80</b>

### 2.2. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи.

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкової контрольної роботи, розробляються провідними викладачами та затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.



### 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Методи навчання

При вивчення навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- метод проблемного викладу;
- дослідницький метод.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному вирішенні задач, роботі з навчальною літературою, аналізі та вирішенні задач з оцінки безпеки наземного обслуговування повітряних суден.

#### 3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)

##### Базова література

3.2.1. Шакла Нишант Машинное обучение и TensorFlow. - СПб.: Питер, 2019. - 336 с.: ил.

3.2.2. Жерон Орельен. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем. Пер. с англ. - СПб.: ООО «Альфа-книга»: 2018. - 688 с.: ил.

3.2.3. Флах П. Машинное обучение / П. Флах. - М.: ДМК Пресс, 2015. – 400 с.

3.2.4. Плас Дж. Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. — СПб.: Питер, 2018. — 576 с.: ил.

3.2.5. Бринк Х., Ричардс Д., Феверолф М. Машинное обучение. -СПб.:Питер,2017. - 336 с.

##### Допоміжна література


3.2.6. Люгер Д. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем: пер. с англ. – 4-е изд. – Москва: Вильямс, 2005. – 864 с.

3.2.7. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект. Современный подход: пер. с англ. – 2-е изд. – Москва: Вильямс, 2006. – 1408 с.: ил.

#### 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. Матеріали відкритого курсу OpenDataScience [Електронний ресурс]. – Електрон. дан. – Режим доступу: World Wide Web. – URL: <https://habr.com/ru/company/ods/blog/344044>.

3.3.2. The latest in machine learning. Papers With Code [Електронний ресурс]. – Електрон. дан. – Режим доступу: World Wide Web. – URL: <https://paperswithcode.com/>.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Машинне навчання та сучасні інструменти Data Science»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 11.01.02-01-2019
		стор. 8 з 9	

#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ.

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
<b>Модуль № 1</b>		
Робота на практичних заняттях	60	60
Контрольна робота (ЗФН)	-	40
<i>Для допуску до диференційованого заліку студент має набрати не менше</i>	<i>30</i>	-
Виконання модульної контрольної роботи №1	40	-
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Усього за дисципліною</b>	<b>100</b>	

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.4. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, наприклад, так: **92/Відм./A, 87/Добре/B, 79/Добре/C, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо

4.5. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.





(Ф 03.02 – 01)

### АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	0302	14.09.20	Фігурко Мекенза	<i>[Signature]</i>	

(Ф 03.02 – 02)

### АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

### АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

### АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

### УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				