


МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ, КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

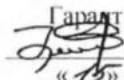
«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

 Дмитро БАБЕНКО

«18» 09 2023 р.

Гарант освітньої програми

 Павло ПОЛЯНСЬКИЙ

«15» 09 2023 р.

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ»**

Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма	Освітньо-професійна програма підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» галузі знань 12 «Інформаційні технології»
Освітній ступінь	«Бакалавр»
Семестр	VI
Форма здобуття освіти	денна
Викладачі	Хилько Іван Іванович, старший викладач, email: hilko@mnau.edu.ua Жебко Олександр Олегович, асистент, email: zhebko@mnau.edu.ua

Розглянуто на засіданні кафедри економічної кібернетики і математичного моделювання.

Протокол № 1 від 31 серпня 2023 року.


Завідувач кафедри

 Світлана ТИЩЕНКО

Схвалено науково-методичною комісією факультету менеджменту.

Протокол № 1 від 01 вересня 2023 року.


Голова науково-методичної комісії

 Ганна ТАБАЦКОВА

Схвалено на засіданні вченої ради факультету менеджменту

Протокол № 1 від 14 вересня 2023 року.

Голова вченої ради

 Олена ШЕБАНІНА

Миколаїв
2023

<p>1. Призначення навчальної дисципліни</p>	<p>Навчальна дисципліна «Мови програмування для аналізу даних» є складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» на третьому курсі і є вибірковою компонентою.</p> <p>Зміст курсу навчальної дисципліни зосереджено на ґрунтовному розгляді методів множинного аналізу даних таких, як регресійні моделі з використанням мов статистичного програмування Python та R, побудови та інтерпретації цих моделей, аналізу їх якості. Також розглядається підходи до аналізу багатовимірних систем ознак: побудова рангів та факторіальний дизайн. Дисципліна має виражене практичне спрямування.</p>
<p>2. Мета навчальної дисципліни</p>	<p>Мета дисципліни: формування у студентів теоретичних знань і практичних здатностей застосовувати загальні методи і засоби підготовки, статистичної обробки, візуалізації та аналізу даних, використовуючи основні бібліотеки мови Python та мови R для роботи з даними.</p> <p>Завдання дисципліни: набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) щодо ефективного використання бібліотек мов Python та R для обробки, візуалізації та аналізу даних, правильного вибору методів та алгоритмів для попередньої обробки даних, вибору найбільш інформативних способів представлення даних, використання алгоритмів машинного навчання для класифікації, кластеризації, регресійного аналізу тощо, ефективного обробки, візуалізації та аналізу даних, отриманих внаслідок власних експериментів та досліджень, створення програми мовою Python та мови R для роботи з даними.</p> <p>Предмет дисципліни: методи та засоби аналізу даних та їх реалізація на мові Python та мові R.</p>
<p>3. Компетентності</p>	<p>Інтегральна компетентність:</p> <p>ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів</p>

інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК 6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 9. Здатність працювати в команді.

ЗК 10. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК 11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК 13. Здатність діяти на основі етичних міркувань.

ЗК 14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК 1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування

СК 2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.

СК 3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

СК 4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

СК 5. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.

СК 6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику.

СК 7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

СК 8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

СК 11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної

	<p>обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.</p> <p>СК 12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.</p> <p>СК 13. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.</p> <p>СК 15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.</p> <p>СК 16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.</p>
<p>4. Заплановані результати навчальної дисципліни</p>	<p><i>Програмні результати навчання:</i></p> <p>ПР 1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.</p> <p>ПР 2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.</p> <p>ПР 3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.</p>

		<p>ПР 8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.</p> <p>ПР 9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.</p> <p>ПР 12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.</p> <p>ПР 14. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктноорієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничотехнічних систем.</p>					
5. Опис навчальної дисципліни		Всього годин/кредитів за навчальним планом, з них:				120 год./4,0 кред.	
		- лекції				40 год./1,3 кред.	
		- практичні заняття				40 год./1,3 кред.	
		- самостійна робота				40 год./1,3 кред.	
Календарний план*							
Модуль 1. Мови програмування для аналізу даних							
Змістовий модуль		Теми				Обсяги годин	
№	Назва	№	назва	ЛЗ	ПР	СР	Разом
1	Аналіз даних за допомогою мови програмування	1	Основні поняття обробки даних	2	2	2	6
		2	Огляд бібліотек мови Python для аналізу даних	2	2	2	6
		3	Методи статистичної обробки даних	2	2	2	6
		4	Статистична обробка даних засобами Python	2	2	2	6

		5	Попередня обробка даних. Виявлення аномальних даних	2	2	2	6
		6	Попередня обробка даних в бібліотеці Pandas	2	2	2	6
		7	Кореляційних аналіз даних	2	2	2	6
		8	Згладжування даних	2	2	2	6
		9	Часові ряди	2	2	2	6
		10	Візуальне представлення даних	2	2	2	6
		11	Візуалізація даних з Matplotlib	2	2	2	6
		12	Основи інтелектуального аналізу даних	2	2	2	6
		13	Методи класифікації даних	2	2	2	6
		14	Метод опорних векторів	2	2	2	6
		15	Основи кластерного аналізу	2	2	2	6
Всього за змістовний модуль				30	30	30	90
2	Аналіз даних за допомогою мови програмування R	16	Знайомство з мовою програмування і програмним середовищем R	2	2	2	6
		17	Об'єкти і типи даних в R	2	2	2	6
		18	Функції і конструкції мови R. Статистика	2	2	2	6
		19	Графіка і графічні параметри	2	2	2	6
		20	Доступ до віддалених баз даних водогосподарського призначення	2	2	2	6
Всього за змістовний модуль				10	10	10	30
Всього годин по навчальній дисципліні				40	40	40	120
*Примітка. Проведення видів занять здійснюється відповідно до графіку освітнього процесу							
6. Порядок та критерії оцінювання		<p>Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті, Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті.</p> <p>Оцінювання поточної навчальної діяльності. Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час практичних занять та виконання індивідуальних завдань з</p>					

дисципліни проводиться за такими критеріями: систематичність роботи на лекційних та практичних заняттях, рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах, активність при обговоренні питань, результати виконання і захисту практичних робіт та інше.

Форми оцінювання поточної навчальної діяльності є стандартизованими: тестування, виконання контрольних робіт, індивідуальних робіт, підготовка докладів та презентацій з обраної тематики і включають контроль теоретичної і практичної підготовки.

Оцінювання самостійної роботи здобувачів вищої освіти. Самостійна робота здобувачів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу контролюється при підсумковому контролі.

Підсумковий контроль знань, залік та іспит, перевіряють рівень комунікативної компетенції здобувача вищої освіти відповідно до вимог навчальної програми і відбуваються в терміни, встановлені навчальним планом зі спеціальності.

Залік виставляється за результатами роботи здобувача в семестрі (виконання семестрових індивідуальних завдань та контрольних робіт тощо), якщо він отримав не менше 60 балів за рейтинговою системою оцінювання. Присутність здобувача на заліку не обов'язкова. Якщо здобувач не отримав щонайменш 60 балів, залік виставляється за результатами виконання ним залікової контрольної роботи на останньому занятті або за результатами підсумкової співбесіди. Якщо здобувач не набрав необхідної суми балів, то він не допускається до контрольних заходів і йому рекомендується набрати цю кількість балів за рахунок виконання індивідуального домашнього завдання, поточного тестового контролю знань та інших видів робіт.

Критерії оцінки відповідей на питання, що виносяться на залік, наступні:

- «зараховано» – здобувач вищої освіти дав правильні і вичерпні відповіді на поставлені питання, в яких він показав достатній рівень знань іноземної мови з тем, передбачених навчальною програмою за певний семестр;

- «не зараховано» – здобувач вищої освіти дав неправильні відповіді, в яких він продемонстрував значні прогалини у знаннях з основного програмного матеріалу.

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

№ змістового модулю	Кількість годин		Форма контролю	Кількість заходів	Оцінка		Сума	
	ЛК	ПЗ			min	max	min	max
1	30	30	<i>Аудиторна робота:</i> – виконання практичних завдань;	15	2	3	30	45
			<i>Самостійна робота:</i> – опрацювання окремих питань тем;	10	1	1,5	10	15
			<i>Разом:</i>				40	60
2	10	10	<i>Аудиторна робота:</i> – виконання практичних завдань;	5	2	4	10	20
			<i>Самостійна робота:</i> – опрацювання окремих питань тем;	5	2	4	10	20
			<i>Разом:</i>				20	40
Підсумковий контроль знань (залік)							60	100
Всього по дисципліні							60	100

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання – залік

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	зараховано
82 - 89	B	
75 - 81	C	
64 - 74	D	
60 - 63	E	
35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

7. Політика курсу

Політика курсу визначається системою вимог, які викладач пред'являє до здобувача вищої освіти при вивченні дисципліни та ґрунтується на засадах академічної доброчесності.

Дотримуватися етики поведінки, яка прописана у Кодексі академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті. Пропущені заняття відпрацьовувати відповідно затвердженого графіку консультацій. Академічна недоброчесність є несумісними з принципами викладання курсу, з чим здобувачі вищої освіти ознайомлюються під час першого

	<p>заняття. Додаткові вимоги формулюються викладачем враховуючи специфіку навчальної дисципліни.</p> <p><i>Основні принципи проведення занять:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - відкритість до нових та неординарних ідей, толерантність, доброзичлива партнерська атмосфера взаєморозуміння та творчого розвитку; - усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін; - різні моделі роботи на заняттях, у тому числі робота над вирішенням завдань дає можливість здобувачам вищої освіти якнайширше розкрити свій власний потенціал, навчитись довіряти своїм партнерам, розвинути навички інтелектуальної роботи в команді; - курс передбачає інтенсивне використання мобільних технологій навчання, що дає можливість здобувачам вищої освіти та викладачеві спілкуватись один з одним у будь-який зручний для них час, а для здобувачів вищої освіти, які відсутні на заняттях, отримати необхідну навчальну інформацію та представити виконані завдання; - протягом усього курсу активно розвиваються автономні навички здобувачів вищої освіти, які можуть підготувати додаткову інформацію за темою, що не увійшла до переліку тем практичних занять змістових модулів та виступити з презентацією чи інформуванням додатково.
<p>8. Інформаційні джерела</p>	<p>8.1. Базова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Марченко О.О., Россада Т.В. Актуальні проблеми Data Mining: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. – Київ. – 2017. – 150 с. 2. Ланде Д.В., Субач І.Ю., Бояринова Ю.Є. Основи теорії і практики інтелектуального аналізу даних у сфері кібербезпеки: навчальний посібник. – К.: ІСЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. — 297 с. 3. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 268 с. <p>8.2. Допоміжна література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Василенко О. А. Математично-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях: навч.

	<p>посіб. / О. А. Василенко, І. А. Сенча. – Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2011. – 166 с.</p> <p>2. Минайленко Р. М. Паралельні та розподілені обчислення: навч. посіб. Кропивницький : Видавець Лисенко В. Ф., 2021. 153 с.</p> <p>3. Патрик Джоши. Штучний інтелект з прикладами на Python. —К.: Діалектика, 2020. – 448 с.</p> <p>4. Сидоров М.В.-С. Практична реалізація факторіального дизайну засобами R.- Соціологічні студії, науково-практичний журнал.- Луцьк: №.2(7), 2015, ст.58-66</p> <p>5. Joel Grus. Data Science from Scratch. – O’Reilly Media, Inc., 2019, 513p.</p> <p>6. Auspurg Katrin, Hinz Thomas. Factorial Survey Experiment. -Sage, Series: Quantitative Applications in the Social Survey, 2015. - Vol. 175. - 143 p.</p> <p>7. Wooldridge Jeffrey M. Introduction to econometrics.- Cengage Learning, 2015, 603 p. (pp. 18-211)</p> <p>8. Treiman Donald J. Quantitative Data Analysis. Doing Social Research to Test Ideas.- Jossey-Bass, 2008, 444 p. (pp 151-333)</p> <p>9. Хох, Joop J., Ita G. Kreft, and Piet L. J. Hermkens (1991): The Analysis of Factorial Surveys.- 1991, Sociological Methods & Research vol. 19, issue 4, pages 493-510</p> <p>8.3. Інформаційні ресурси</p> <p>1. R Tutorial. URL: https://www.w3schools.com/r/</p> <p>2. Learn R Programming URL: https://www.programiz.com/r</p> <p>3. RStudio. URL: https://posit.co/products/open-source/rstudio/</p>
<p>9. Інтеграція здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами</p>	<p>Набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію інклюзивного навчання осіб з особливими освітніми потребами у Миколаївському національному аграрному університеті із застосуванням особистісно орієнтованих методів навчання та з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-</p>

	<p>пізнавальної діяльності усіх здобувачів вищої освіти, рекомендацій індивідуальної програми реабілітації особи з інвалідністю (за наявності) та/або висновку про комплексну психолого-педагогічну оцінку розвитку здобувачів вищої освіти (за наявності), що надається інклюзивно-ресурсним центром.</p> <p>Для навчання, професійної підготовки або перепідготовки осіб з особливими освітніми потребами застосовуються різні види та форми навчання, що враховують їхні потреби та індивідуальні можливості. В університеті є пандус, кнопка виклику, а також особа, яка безпосередньо забезпечує інтеграцію споживачів вищої освіти з особливими освітніми потребами.</p>
<p>10. Доступ матеріалів навчання</p>	<p>до навчально-методичне забезпечення курсу розміщено в друкованому та електронному вигляді в бібліотеці МНАУ у вільному доступі, а також на офіційному сайті МНАУ.</p> <p><i>Доступ до матеріалів навчання:</i> https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3978</p>

Силабус навчальної дисципліни розробив:

Старший викладач



Іван ХИЛЬКО