

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра

програмних засобів

(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ППН 05 Інтелектуальні методи комп'ютингу

(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма:

Комп'ютерні науки

(назва освітньої програми)

Спеціальність:

122 Комп'ютерні науки

(найменування спеціальності)

Галузь знань:

12 Інформаційні технології

(найменування галузі знань)

Ступень вищої освіти:

доктор філософії

(назва ступеня вищої освіти)

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	ППН 05 Інтелектуальні методи комп'ютингу обов'язкова
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий) рівень
Викладач	Субботін Сергій Олександрович, д.т.н., професор, завідувач кафедри програмних засобів
Контактна інформація викладача	телефон кафедри: +380617698267 телефон: +380617698330, +380673941180 Профіль викладача на сайті університету: https://zp.edu.ua/?q=node/664
Час і місце проведення навчальної дисципліни	Відповідно до розкладу занять, предметна аудиторія кафедри
Обсяг дисципліни	180 годин, 6 кредитів ECTS, 30 лекцій, 30 практичних, 120 самостійних, форма контролю: екзамен
Консультації	Згідно з графіком консультацій
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
Дисципліна потребує попереднього вивчення наступних дисциплін: – Індуктивні методи навчання та пізнання Дисципліна вимагає, аби здобувач знав основи теорії алгоритмів та програмування, основи теорії ймовірностей та математичної статистики, основи теорії розпізнавання образів, дискретну математику, основи теорії штучних нейронних мереж Знання, здобуті при вивченні цієї дисципліни, є обов'язковими для: – Атестація (захист дисертації) – Проведення наукового дослідження – Апробація та публікація результатів наукового дослідження – Підготовлення рукопису дисертації Здобувач буде знати основні інтелектуальні методи комп'ютингу, вміти їх обґрунтовано вибирати та застосовувати для вирішення конкретної прикладної задачі, програмно реалізовувати або використовувати програмні реалізації, експериментально досліджувати та оцінювати якість роботи інтелектуальних методів комп'ютингу при вирішенні практичних задач, створювати звітну документацію щодо вибору, застосування, програмної реалізації та експериментального дослідження інтелектуальних методів комп'ютингу.	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
Моделювання та прийняття рішень в умовах багатовимірності, нелінійності та неточності знань і даних вимагає використання інтелектуальних методів комп'ютингу. Цей курс дає виклад основних методів та моделей інтелектуального комп'ютингу. Здобувач вищої освіти має здобути наступні компетентності: СК03 – Здатність виявляти, ставити та вирішувати дослідницькі науково-прикладні задачі та/або проблеми в сфері комп'ютерних наук, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень. СК06 – Здатність аналізувати та оцінювати сучасний стан і тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій. та досягти наступних програмних результатів навчання: РН01 – Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерних наук і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій. РН04 – Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерній науці та дотичних міждисциплінарних напрямках.	

RH06 – Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

RH08 – Визначати актуальні наукові та практичні проблеми у сфері комп'ютерних наук, глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук та у викладацькій практиці.

RH10 – Відшуковувати, оцінювати та критично аналізувати інформацію щодо поточного стану та трендів розвитку, інструментів та методів досліджень, наукових та інноваційних проєктів з комп'ютерних наук.

RH12 – Знати та вміти застосовувати методи індуктивного навчання для побудови моделей.

4. Мета вивчення навчальної дисципліни

навчити здобувачів обирати, використовувати, досліджувати та удосконалювати інтелектуальні методи комп'ютингу для вирішення практичних задач, що характеризуються багатовимірністю, нелінійністю та неточністю.

5. Завдання вивчення дисципліни

формування у здобувачів комплексу компетентностей для досягнення ними програмних результатів навчання з курсу, що сукупно дозволять здобувачам обирати, використовувати, досліджувати та удосконалювати інтелектуальні методи та засоби комп'ютингу для вирішення практичних задач.

6. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Нейромережеві методи комп'ютингу в прикладних застосунках

Тема 1. Загальні принципи побудови й класифікації архітектур та методів навчання нейромереж.

Тема 2. Критерії порівняння та автоматизація аналізу нейромоделей та методів їх побудови.

Змістовий модуль 2. Нечіткі методи комп'ютингу в прикладних застосунках

Тема 3. Нечіткі обчислення та нечітке виведення.

Тема 4. Загальні принципи побудови й класифікації архітектур та методів навчання нейро-нечітких мереж.

Модуль 2.

Змістовий модуль 3. Методи локально-чуттєвого гешування в прикладних застосунках

Тема 5. Класифікація та критерії порівняння методів гешування для побудови моделей обчислювального інтелекту.

Тема 6. Проєктивні методи локально-чуттєвого гешування.

Змістовий модуль 4. Методи скорочення розмірності даних в прикладних застосунках

Тема 7. Індивідуальна та групова інформативність ознак. Методи відбору ознак.

Тема 8. Формування та редукція вибірок даних.

7. Практичні (лабораторні, семінарські) заняття

Теми лабораторних робіт.

1. Нейромережеві методи комп'ютингу в прикладних застосунках

2. Нечіткі методи комп'ютингу в прикладних застосунках

3. Методи локально чуттєвого гешування в прикладних застосунках

4. Методи скорочення розмірності даних в прикладних застосунках

8. Самостійна робота

1. Показники якості та вибір інтелектуальних моделей і методів комп'ютингу.

2. Архітектури та методи навчання глибоких нейромереж.

3. Програмні засоби для побудови моделей залежностей на основі нейронних мереж.

4. Нечіткі обчислення та виведення.

5. Архітектури та методи навчання нейро-нечітких мереж.

6. Програмні засоби для побудови моделей залежностей на основі нейро-нечітких мереж.

7. Класифікація методів гешування.

8. Локально-чуттєве ґешування на основі оптимізаційного підходу.
9. Програмні засоби для локально-чуттєвого ґешування.
10. Інформативність ознак. Індивідуальна та групова інформативність ознак.
11. Показники індивідуальної інформативності ознак.
12. Показники групової інформативності ознак.
13. Методи відбору інформативних ознак.
14. Методи формування вибірок даних.
15. Методи проєкції даних.

Самостійна робота студента: повторення матеріалу, засвоєного на лекціях, самостійний пошук та опанування частини теоретичного матеріалу, підготовка до виконання лабораторних робіт, підбір та підготовка наборів даних для вирішення практичних завдань, робота з контрольними запитаннями та завданнями.

9. Система та критерії оцінювання курсу

Система і критерії оцінювання та вимоги визначаються відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в НУ «Запорізька політехніка» (Наказ № 507 від 10.12.2022, https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N507_vid_10.12.21.pdf).

Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюються за 100-бальною шкалою.

Для перевірки (виявлення знань, умінь та навичок), оцінювання (вимірювання знань, умінь, навичок) та обліку (фіксування) отриманих результатів використовуються різні форми контролю. Поточний контроль знань, умінь та навичок пов'язаний з усіма видами навчальної роботи і спонукає здобувачів готуватись до занять систематично і планомірно, накопичуючи тим самим максимально можливу суму балів за встановлений період навчання (модуль, семестр тощо). Рубіжний (модульний) контроль знань, умінь та навичок є показником якості вивчення окремих розділів, тем і пов'язаних з цим пізнавальних, методичних, психологічних і організаційних якостей здобувачів. Підсумковий контроль є формою перевірки здобувачів щодо оцінки набутих ними тих компетентностей, що передбачені освітньою програмою. Для реалізації форм контролю використовуються усне опитування або виступ, письмовий контроль, тестовий контроль та ін., у т.ч. із застосуванням інфокомунікаційних технологій.

Оцінка з рубіжного контролю складається з оцінок за теоретичну та практичну (лабораторну) частини, включно із самостійною роботою відповідного модуля. Теоретична частина за кожний модуль оцінюється за 100-бальною шкалою під час рейтингового оцінювання після кожного модуля. Практична (лабораторна) частина за кожний модуль оцінюється як середнє арифметичне оцінок за практичні заняття (лабораторні роботи) за 100-бальною шкалою. Самостійна робота оцінюється як складова оцінок за теоретичну і практичну частини. Змістові вимоги до практичних (лабораторних) занять наводяться у методичних вказівках з курсу.

Підсумкова оцінка з курсу є середнім арифметичним рейтингових оцінок модулів. Здобувач вищої освіти може отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з теоретичної та практичної частин, включно з самостійною роботою, складатиме не менше 60 балів. При бажанні здобувача підвищити підсумкову оцінку, що становить не менше 60 балів, за умови повного складання здобувачем практичної частини, здобувач складає підсумкову форму контролю, під час якої шляхом перевірки виконаних здобувачем завдань та опитування, викладач визначає достатність рівня знань здобувача вищої освіти за кожною темою.

10. Політика курсу

Політика щодо академічної доброчесності регламентується Кодексом академічної доброчесності у Національному університеті «Запорізька політехніка» (Наказ №253 від 29.06.21, https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf), Порядком виявлення та встановлення фактів порушення академічної доброчесності у Національному університеті «Запорізька політехніка» (Наказ №259 від 31.08.22 https://zp.edu.ua/uploads/pubdocs/2022/Nakaz_N259_vid_31.08.22.pdf).

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні та недопущенні

практик недозволеної співпраці, уведення в оману, обману, списування, плагіату, аутсорсингу завдань (контрактного плагіату), фабрикації, фальсифікації, підробки документів, академічного саботажу, порушення авторських прав та прав на інтелектуальну власність, булінгу, харасменту, порушення чинного законодавства, норм моралі та ін. (<https://www.skeptic.in.ua/bulletin/>).

Комунікаційна політика та зворотний зв'язок. Здобувачі вищої освіти повинні мати та щоденно читати електронну пошту, а також щоденно читати повідомлення у Телеграм-каналі кафедри програмних засобів https://t.me/pz_zntu або на вебсайті кафедри <https://pz.zp.ua>.

Здобувачі повинні мати та використовувати обліковий запис у системі дистанційного навчання Moodle (<https://moodle.zp.edu.ua/>), або інший канал зв'язку, узгоджений з викладачем курсу. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися електронною поштою або через інші засоби комунікації, узгоджені з викладачем або зазначені на сайті кафедри <https://pz.zp.ua>.

Здобувачі мають звертатися до викладачів у робочі дні та робочий час, бути чемними та ввічливими при спілкуванні з викладачем та іншими учасниками освітнього процесу, вчасно відповідати на запитання та звернення викладача. Спілкування з дисципліни ведеться мовою освітньої програми. Здобувачі мають право та заохочуються подавати свої враження, оцінки, зауваження та рекомендації щодо курсу з метою його покращення через форму зворотного зв'язку

(https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeLHYiVx4cI4quCU0zONqk7UBiCXrvzW0Mn833VHrtRg_1Hhw/viewform) або засоби комунікації або зазначені на сайті кафедри <https://pz.zp.ua>.

Політика щодо перескладання. Перескладання нескладених або неуспішно (менше 60 балів) складених практичних (лабораторних) занять та теоретичних модульних контролів відбувається на консультаціях із викладачем. Перескладання підсумкового контролю відбувається із дозволу декана за встановленим ним графіком.

Політика щодо відвідування занять. Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування аудиторних занять відповідно до розкладу занять є бажаним, крім випадків, зумовлених поважними причинами, підтвердженими документально (наприклад, міжнародна мобільність, воєнний стан, пандемія, навчання за індивідуальним графіком, хвороба, відрядження, узгоджена з деканом участь у заходах і т.п.). За об'єктивних поважних причин навчання може тимчасово відбуватись дистанційно за погодженням з викладачем. У разі пропуску заняття здобувач має самостійно опрацювати відповідний матеріал, використовуючи рекомендовану викладачем літературу. Здобувач може відпрацювати пропущене заняття або скласти форму контролю на консультації з викладачем відповідно до розкладу консультацій або за узгодженням з викладачем. Не дозволяється відвідування занять особами, що не є здобувачами Університету, які навчаються на даній освітній програмі.

Політика щодо проведення занять та безпеки. Під час проведення занять та складанні контрольних заходів учасникам освітнього процесу слід дотримуватися Законодавства України, правил внутрішнього розпорядку та нормативної документації Університету, норм і правил цивільної та протипожежної безпеки, охорони праці, правил техніки безпеки та інструкцій щодо експлуатації обладнання та програмного забезпечення, санітарних норм і правил, розкладу занять, поводити себе дисципліновано, поважно та ввічливо стосовно інших учасників освітнього процесу, дотримуватися норм академічної доброчесності, охайно виглядати, бережливо ставитися до університетського майна та ресурсів, сумлінно виконувати запропоновані викладачем навчальні завдання, брати активну участь у них, у виступах та спілкуванні, висловлюючи та відстоюючи власну думку, виказувати повагу та толерантність до чужої думки. Пристрої (у т.ч. мобільні, електронні) та джерела інформації (зокрема, паперові та електронні) здобувачам можна використовувати під час проведення занять та складанні контрольних заходів лише з дозволу викладача. За потреби з дозволу викладача здобувач може залишати заняття на короткий час.

Політика щодо термінів. Здобувачі зобов'язані відповідно до графіку навчального процесу, розкладу занять та методичних вказівок виконувати поставлені навчальні завдання у зазначені терміни. За наявності об'єктивних поважних причин здобувачу за згодою викладача можуть бути продовжені терміни складання або виконання відповідних навчальних завдань та форм контролю.

Політика щодо релігійних особливостей. У разі, якщо графік навчального процесу або розклад занять неможливі до виконання здобувачем вищої освіти в окремі часові періоди з його релігійних міркувань, за узгодженням з деканом здобувачу може дозволятися пропускати відповідні заняття із наступним їх відпрацюванням на консультаціях.

Політика щодо врахування особливих потреб осіб з інвалідністю. Здобувачі, що мають обмежені можливості, підтверджені документально, можуть узгодити з деканом та викладачем можливість дистанційного онлайн або асинхронного навчання із застосуванням інфокомунікаційних технологій, або проведення аудиторних занять в аудиторіях зі зручним доступом на першому поверсі.

Політика та процедури щодо академічних скарг та апеляцій. Студенти захищені через упорядковані процедури від довільних або примхливих дій або рішень їхніх викладачів; студенти також мають захист від помилкових дій або рішень академічних підрозділів. У той же час студенти несуть відповідальність за досягнення та підтримку стандартів академічної успішності та досконалості, встановлених їхніми викладачами, а також за дотримання всіх відповідних політик, стандартів, правил і вимог, сформульованих Університетом та академічними підрозділами Університету. Академічні скарги можуть містити заяву здобувача студента про те, що виставлена оцінка є результатом довільного чи примхливого застосування чинних стандартів академічної оцінки, або що стандарти оцінювання є довільними або примхливими, або що викладач вжив свавільну чи примхливу дію, яка негативно вплинула на успішність здобувача, або що навчальний підрозділ прийняв рішення, яке не відповідає політиці Університету, або вчинив помилкові дії, які негативно впливають на академічну репутацію або академічну кар'єру студента. Студент, який має академічні скарги на окремого викладача, повинен спочатку ретельно обговорити це питання з відповідним викладачем. У разі тривалої недоступності викладача (через відрядження, хворобу, перебування у відпустці або звільнення з Університету) його обов'язки виконує завідувач кафедри або призначений ним інший викладач. Якщо сторонами не досягнуто прийнятне рішення, студент може звернутися до завідувача кафедри або декана, юридичного відділу, студентського самоврядування або адміністрації Університету. За потреби керівником відповідного підрозділу формується комісія, що розглядає відповідну апеляцію із урахуванням позицій сторін та приймає остаточне рішення, яке доводиться до здобувача, відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в НУ «Запорізька політехніка» (Наказ №507 від 10.12.21, https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N507_vid_10.12.21.pdf).

Політики щодо запобігання та вирішення конфліктів. Учасники освітнього процесу повинні прагнути уникати виникнення конфліктів. Однак, якщо конфлікт виявляється неминучим, сторони повинні прагнути його вирішити за найменшої шкоди та витрат, виявляючи взаємну ввічливість та поважне ставлення. Учасники освітнього процесу можуть звернутися до завідувача кафедри або декана, до юридичного відділу, до комісії з трудових спорів, до адміністрації Університету, студентського самоврядування, профспілкових та інших громадських організацій за сприянням у вирішенні конфлікту та оскарження неприйнятних рішень та дій іншої сторони.

Політика справедливості, рівних можливостей та громадянських прав. Університет прагне бути середовищем, вільним від дискримінації, булінгу (цькування) та переслідувань (харасменту). Усі учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися законів та норм політики щодо рівних можливостей і протидії дискримінації, булінгу та переслідувань на основі: раси, кольору шкіри, віросповідання, релігії, національного походження, статі (включно з вагітністю та батьківським статусом), інвалідності, віку, статусу ветерана, сексуальної орієнтації, гендерної ідентичності і самовираження, сімейного стану або генетичної інформації, політичних та інших переконань тощо. Якщо здобувач вищої освіти вважає, що атмосфера в класі не відповідає цьому зобов'язанню, здобувач може обговорити це або оскаржити із викладачем, завідувачем кафедри, деканом, студентським самоврядуванням, адміністрацією Університету. Повідомити про упередженість та порушення прав або дискримінацію можна також через форму зворотного зв'язку https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeLHYiVx4cI4quCU0zONqk7UBiCXrvzW0Mn833VHrtRg_1Hhw/viewform

Політика щодо конфіденційності та захисту персональних даних. Обмін персональними даними між викладачем і здобувачем вищої освіти в межах вивчення дисципліни, їх

використання відбувається на основі Закону України «Про захист персональних даних» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>).

Політики щодо використання комп'ютерів та ІТ-ресурсів. Здобувачі вищої освіти повинні використовувати комп'ютерне обладнання, програмне забезпечення, інформаційні та мережні ресурси Університету відповідно до інструкцій Університету. Авторизованим користувачам надається доступ до ІТ-ресурсів для підтримки їхніх ролей і обов'язків в Університеті. Прийнятним використанням ІТ-ресурсів є використання, яке відповідає політиці Університету для підтримки його освітньої, дослідницької діяльності, надання послуг, діяльності студентів і кампусу; адміністративно-ділові функції; і управління фінансами та людськими ресурсами. Користувачі повинні поважати права інших користувачів комп'ютерів; поважати цілісність фізичних засобів і засобів контролю; і поважати всі відповідні авторські права, ліцензії та договірні угоди. Політика Університету полягає в тому, щоб усі члени його спільноти діяли відповідно до цих обов'язків, відповідних законів і договірних зобов'язань, застосовуючи при цьому найвищі стандарти етики. Заборонені дії містять, зокрема надання пароля свого облікового запису або використання облікових даних іншого користувача для доступу, фальсифікацію особи, обхід або спробу обійти протоколи безпеки, нелегальне використання ІТ-ресурсів, використання електронних засобів зв'язку для погроз, переслідувань або наклепу, дискримінації або дискредитації, комерційна або незаконна діяльність, включаючи порнографію та крадіжку інтелектуальної власності, просування, лобіювання або допомога в політичній кампанії, порушення суспільних норм етики та моралі. Недотримання політики Університету щодо ІТ-ресурсів може призвести до втрати привілеїв, дисциплінарних стягнень або судового переслідування.

Політики щодо використання інтелектуальних асистентів. Якщо у документі (письмовій роботі, звіті, публікації, або інших матеріалах) автор використовував інтелектуальні (автоматичні) засоби створення вмісту (наприклад, chatGPT і Galactica), здатні опрацьовувати мову та вміст, зокрема створювати довгі фрагменти тексту та / або зображення / відео / аудіо та інші матеріали достатньої якості, щоб служити чернетками власної роботи автора, автор повинен детально вказати обсяг і характер їх використання у відповідному документі. При цьому у документі частка оригінальних власних матеріалів, створених людиною, що зазначається як автор документу для використання у навчальному процесі та/або науковій роботі, має бути значною, а матеріали, згенеровані програмними засобами, відносяться до запозиченого тексту і за обсягом не повинні перевищувати встановлених для нього норм. Використання засобів автоматичної генерації вмісту здобувачами при створенні академічних текстів та інших звітних матеріалів, а також вирішення навчальних завдань, складання форм контролю тощо потребує дозволу з боку викладача і за відсутності дозволу викладача забороняється та вважається порушенням норм академічної доброчесності.

Використання засобів інтелектуального (автоматичного) створення потребує зазначення у таких випадках:

- опис відомих концепцій, який автор повинен прочитати, критично проаналізувати та виправити за потреби, а також знайти та навести посилання на першоджерела (або перевірити посилання, наведені засобом генерації). При цьому автор має перевірити та забезпечити точність та коректність цитат фрагментів оригінальних документів;
- виклад нових ідей, які згенеровані засобом та використані та/або доопрацьовані автором. При цьому автор несе відповідальність за перевірку того, чи не були ці ідеї вже опубліковані раніше у чужій роботі;
- написання тексту програм (коду), де автор має зазначити, які саме фрагменти тексту програми (коду) було створено за допомогою засобів автоматичної генерації. При цьому відповідальність за наявність у згенерованому тексті програми можливих порушень авторського права несе автор роботи;
- створення зображень, відео, аудіо, вибірок даних, прикладів та інших матеріалів.

Використання засобів інтелектуального (автоматичного) створення не потребує зазначення у таких випадках:

- допомога виключно з мовою документу, коли використовуються засоби лише для перефразовування або шліфування оригінального матеріалу автора, а не для створення нового вмісту (тобто вони схожі на такі інструменти, як Grammarly, інструменти перевірки орфографії, словники та синоніми);

– допомога із введенням коротких текстів при використанні інтелектуальних клавіатур або інструментів створення невеликих фрагментів тексту шляхом прогнозування введення у текстових редакторах;

– пошук та огляд літератури, який автор повинен прочитати, критично проаналізувати та виправити за потреби, а також знайти та навести посилання на першоджерела (або перевірити посилання, наведені засобом генерації). Відповідальність за вміст огляду літератури та наявність і точність посилань несе автор роботи.

Політика щодо виключення. У разі, якщо здобувач грубо або неодноразово порушує політики курсу і не реагує належним чином на зауваження викладача, здобувач може бути відсторонений від участі у заняттях та контрольних заходах.

Політика щодо використання матеріалів курсу. Матеріали курсу є інтелектуальною власністю Університету і не можуть зберігатися, відтворюватися, змінюватися, поширюватися та використовуватися з комерційною метою без згоди правовласника. Дозволяється персональне використання матеріалів курсу здобувачем з науковою або навчальною метою та у особистій професійній діяльності. У разі використання матеріалів курсу, на них має наводитися посилання із зазначенням авторства та правовласника.

Політика гнучкості. Цей силабус та матеріали курсу можуть змінюватися. У разі виникнення змін, вони оприлюднюються через оголошення у студентській групі, Телеграм-каналі кафедри https://t.me/pz_zntu або на вебсайті кафедри <https://pz.zp.ua>.

11. Методичне забезпечення

1. Educational and methodical complex "Artificial Intelligence and Data Analytics" : syllabus, lecture notes, questions and exercises, laboratory works on the DAAD project VIMACS [Electronic resource] / S. Subbotin, G. Tabunshchyk. – Dortmund: Dortmund University of Applied Studies, 2022. – Access mode:

<https://confluence.asc.idial.institute/pages/viewpage.action?spaceKey=VIMACS&title=Artificial+Intelligence+and+Data+Analytics>

2. Навчально-методичний комплекс "Artificial Intelligence and Data Analytics" за проектом DAAD VIMACS [Електронний ресурс] / С. Субботін, Г. Табунщик. – Запоріжжя: НУ "Запорізька політехніка", 2022. – Режим доступу: <http://dee.zp.edu.ua/course/view.php?id=2>

3. Educational and methodical complex "M01 Data Analytics for Work" syllabus, lecture notes, questions and exercises, laboratory works on the ERASMUS+ project WORK4CE [Electronic resource] / Ed.: S. Subbotin. – Dortmund: Dortmund University of Applied Studies, 2022. – Access mode: <https://confluence.asc.idial.institute/display/WORK4CE/M01+Data+Analytics+for+Work>

12. Рекомендована література

Базова:

4. Субботін С. О. Нейронні мережі : теорія та практика : навч. посіб. / С. О. Субботін / С. О. Субботін. – Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2020. – 184 с.

5. Subbotin, S. The Data Dimensionality Reduction for Biomedical Applications / S.Subbotin Teaching and subjects on bio-medical engineering Approaches and experiences from the BIOART-project / eds. P. Arras, D. Luengo. – Leuven : Acco cv, 2021. – P. 112–127.

Допоміжна:

6. Субботін С. О. Нейронні мережі : навчальний посібник / С. О. Субботін, А. О. Олійник ; під заг. ред. проф. С. О. Субботіна. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2014. – 132 с.

7. Методи та засоби оброблення великих даних в системах діагностування та розпізнавання образів : монографія / [Субботін С. О., Олійник А. О., Льовкін В. М. та ін.] ; під заг. ред. С. О. Субботіна, А. О. Олійника. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. – 228 с.

8. Математичні та програмні засоби для прийняття рішень, розпізнавання образів й інтелектуального діагностування : монографія / [С. О. Субботін, А. О. Олійник, Є. М. Федорченко та ін.]; під заг. ред. С. О. Субботіна. – Запоріжжя : НУ "Запорізька політехніка", 2020. – 271 с.

9. Олійник А. О. Еволюційні обчислення та програмування : навчальний посібник / А. О. Олійник, С. О. Субботін, О. О. Олійник . – Запоріжжя : ЗНТУ, 2010. – 324 с.

10. Internet of Things for Industrial Systems: Trainings / [Yu.P. Kondratenko, G.V. Kondratenko, O.V. Kozlov, A.M. Topalov, O.S. Gerasin, S.O. Subbotin, A.O. Oliinyk, D.V. Pavlenko, S.D. Leoshchenko, R.M. Babakov, V.S. Kharchenko, O.O. Il liashenko.] ; Yu.P. Kondratenko and V.S. Kharchenko (Eds.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, Petro Mohyla Black Sea National University, Zaporizhzhia National Technical University, National Aerospace University “KhAI”, 2019. – 143 p.

11. Oliinyk A.O. Application of IoT technologies in enterprise management and engineering / A.O. Oliinyk, S.O. Subbotin, D.V. Pavlenko, S.D. Leoshchenko Internet of Things for Industry and Human Application. – Vol. 3. Assessment and Implementation / Edited by V. S. Kharchenko. – Kharkiv : National Aerospace University KhAI, 2019. – P. 806-833.

13. Інформаційні ресурси

1. <https://scikit-learn.org/stable/>

2. <https://archive.ics.uci.edu/ml/index.php>

Додаткові відомості

Курс розроблено на основі матеріалів, створених під час виконання міжнародних проєктів CERES програми "Темпус", ALIOT, BIOART та WORK4CE програми "Еразмус+" Європейського Союзу та VIMACS і VIMUK Німецької служби академічних обмінів DAAD.