

Національний університет водного господарства та
природокористування
*Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та
обчислювальної техніки*

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
е-підпис Олег ЛАГОДНЮК

16.09. 2021

04-01-44S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Актуальні проблеми "Data Mining"		Actual problems of "Data Mining"	
Шифр за ОП	<u>OK 9</u>	Code in Educational Program	
Освітній рівень: Магістерський (другий)		Educational level: Master's (second)	
Галузь знань: Інформаційні технології	<u>12</u>	Fields of knowledge: Information technologies	
Спеціальність: Комп'ютерні науки	<u>122</u>	Field of study: Computer Science	
Спеціалізація:		Specialization:	
Освітня програма: Прикладна інформатика		Educational Program: Applied Informatics	

Силабус навчальної дисципліни «Актуальні проблеми "Data Mining"» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Прикладна інформатика», 122 Комп'ютерні науки. Рівне. НУВГП. 2021. 12 стор.

ОПП «Прикладна інформатика» на сайті університету:

https://drive.google.com/file/d/1dCO0T_wlnW_aWZ7PPv5EpfghUGRBfm4z/view

Розробник силабусу: Демчук Олена Станіславівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

Силабус схвалений на засіданні кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

Протокол № 19 від "27" серпня 2021 року

Завідувач кафедри: Турбал Юрій Васильович, д.т.н., професор

Керівник освітньої програми Мічуга Ольга Романівна, к.т.н., доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT

Протокол № 9 від "30" серпня 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ АКOT: Мартинюк Петро Миколайович, д.т.н., професор

СЗ №-4464 в ЕДО

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*

Ступінь вищої освіти	<i>магістр</i>
Освітня програма	<i>Прикладна інформатика</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Рік навчання, семестр	<i>1 рік; 2 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>4</i>
Лекції:	<i>20 годин / 6 годин</i>
Лабораторні заняття:	<i>20 годин / 6 годин</i>
Самостійна робота:	<i>80 годин / 108 годин</i>
Курсова робота:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



Демчук Олена Станіславівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Демчук_Олена_Станіславівна
ORCID	http://orcid.org/0000-0002-8318-5009
Як комунікувати	o.s.demchuk@nuwm.edu.ua

ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі	<i>Програма навчальної дисципліни «Актуальні проблеми "Data Mining"» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Прикладна інформатика» підготовки магістра за спеціальністю «Комп'ютерні науки». Дисципліна «Актуальні проблеми "Data Mining"» належить</i>
---	--

	<p>до обов'язкових освітніх компонент циклу професійної підготовки студентів.</p> <p>Вона спрямована на підготовку магістрів з комп'ютерних наук до ефективного використання сучасних методів та програмних засобів Data Mining у подальшій професійній діяльності.</p> <p>Мета: вивчення актуальних проблем Data Mining; оволодіння методами, алгоритмами та програмними засобами Data Mining.</p> <p>Завдання: сформуувати у студентів теоретичні знання та практичні вміння у сфері видобутку та інтелектуального аналізу даних, що виникають при дослідженні різноманітних інформаційних, технічних, економічних, екологічних, соціальних та інших систем.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти будуть:</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основні поняття та актуальні проблеми Data Mining; – сучасні методи і моделі Data Mining; – програмні засоби Data Mining. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вибирати методи і моделі Data Mining при вирішенні конкретних практичних задач; – використовувати сучасні програмні засоби Data Mining; – аналізувати та інтерпретувати отримані результати при вирішенні прикладних задач.
<p>Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle</p>	<p>https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2801</p>
<p>Компетентності</p>	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК6. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК9. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>ФК2. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються, з'ясовувати потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.</p> <p>ФК6. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття рішень.</p>

	<p>ФК11. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.</p> <p>ФК15. Здатність до оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.</p>
Програмні результати навчання	<p>ПРН1. Здійснювати опис предметної області розробки або дослідження; забезпечувати декомпозицію поставленої задачі.</p> <p>ПРН3. Аналізувати проміжні результати розробки або дослідження з метою з'ясування їх відповідності вимогам; розробляти тести та використовувати засоби верифікації, щоб переконатися у якості прийнятих рішень.</p> <p>ПРН9. Управляти складними робочими процесами з урахуванням поставлених економічних, правових та етичних аспектів, оцінювати результати діяльності команди.</p> <p>ПРН10. Вільно спілкуватися державною та англійською мовами усно і письмово для обговорення професійної діяльності у сфері інформаційних технологій, проектів, результатів досліджень та інновацій, інших питань комп'ютерних наук.</p> <p>ПРН11. Відшукувати необхідну інформацію у науковій літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати і оцінювати її.</p> <p>ПРН13. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері інформаційних технологій і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень.</p>
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	<p>Відкритість, взаємодія з людьми, вміння працювати в команді, здатність до навчання, здатність логічно обґрунтовувати позицію, знаходити вихід з складних ситуацій, знаходити час на відпочинок, комунікаційні якості, навички міжособистісних відносин, навички усного спілкування, саморозвиток, творчі здібності, чесність.</p>
Структура навчальної дисципліни	<p>Модуль – 1</p> <p>Змістових модулів – 2</p> <p>Загальна кількість годин – 120</p> <p>Тижневих годин для денної форми навчання:</p> <p>аудиторних – 4;</p> <p>самостійної роботи студента – 8.</p> <p>Лекції – 20 год.</p> <p>Лабораторні – 20 год.</p> <p>Самостійна робота – 80 год.</p> <p style="text-align: center;">МОДУЛЬ 1 ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 Основні поняття Data Mining. Класифікація методів та задач Data Mining. Елементи факторного аналізу</p> <p>Вступ.</p>

Предмет, історія виникнення та задачі Data Mining.

Тема 1. Основні поняття, сфери застосування, методи і стадії Data Mining.

Поняття Data Mining. Особливості технології Data Mining та її відмінності від інших методів аналізу даних. Застосування Data Mining у бізнесі, торгівлі, банківській справі, страхуванні, медицині, науці тощо. Статистичні та кібернетичні методи Data Mining. Стадії Data Mining.

Тема 2. Дані та їх типи. Бази даних. СУБД. Класифікація задач Data Mining.

Дані та їх атрибути. Набори даних. Типи даних. Шкали. Якісний аналіз даних з використанням Data Mining. Бази даних. СУБД. Класифікація задач Data Mining.

Тема 3. Статистичні методи Data Mining. Факторний аналіз. Метод головних компонент.

Класичні статистичні методи Data Mining. Ідея факторного аналізу. Модель компонентного аналізу. Метод головних компонент та сфери його застосування.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

Задачі Data Mining. Методи і підходи до їх розв'язання

Тема 4. Задачі класифікації та кластеризації, прогнозування та візуалізації.

Задачі та види класифікації. Методи, що застосовуються для розв'язання задач класифікації. Задача кластеризації. Основні підходи до кластеризації. Задачі прогнозування. Приклади. Прогнозування і часові ряди. Тренд, сезонність і цикл. Види помилок та прогнозів. Візуалізація інструментів Data Mining. Методи візуалізації. Принципи компонування візуальних засобів.

Тема 5. Методи дерев рішень, класифікації та прогнозування.

Метод дерев рішень та його переваги. Алгоритми дерев рішень. Метод опорних векторів. Лінійний SVM. Метод «найближчого сусіда». Байєсівська класифікація.

Тема 6. Методи кластерного аналізу. Методи пошуку асоціативних правил.

Методи кластерного аналізу. Ієрархічний кластерний аналіз. Алгоритми неієрархічної кластеризації. Задача пошуку асоціативних правил. Характеристики і методи пошуку асоціативних правил. Приклади розв'язання задач.

Тема 7. Штучні нейронні мережі для розв'язання задач Data Mining.

Поняття штучної нейронної мережі. Модель нейрону. Архітектура НМ. Основні парадигми навчання НМ. Нейронні

мережі із зворотним розповсюдженням помилки. Закон навчання Хебба. Конкурентне навчання. Карти Кохонена. Нейронні мережі Хопфільда та Хемінга.

Тема 8. Методи прийняття рішень на основі нечітких множин та нечіткої логіки.

Основи теорії нечітких множин. Методи нечіткої логіки. Нечіткі експертні системи. Етапи побудови нечіткого логічного виводу. Нечіткі алгоритми Мамдані, Цукамото, Такагі-Сугено та ін. Нейро-нечіткі технології.

Тема 9. Генетичні алгоритми.

Основні поняття генетичних алгоритмів. Класичний генетичний алгоритм та його модифікації. Види еволюційних алгоритмів: еволюційні стратегії, еволюційне програмування, генетичні алгоритми, генетичне програмування. Гібридні системи.

Тема 10. Процес Data Mining.

Підготовчі етапи процесу Data Mining. Дублювання даних. Очищення даних. Етапи очищення даних.

Теми лабораторних робіт

Розв'язання задачі факторного аналізу даних методом головних компонент.

Розв'язання задачі класифікації за допомогою нейронних мереж.

Застосування НМ для побудови регресійної моделі.

Побудова регресійної моделі і прогнозування даних часового ряду за допомогою НМ.

Застосування НМ для розв'язання задачі класифікації даних часового ряду.

Кластерний аналіз за допомогою НМ Кохонена.

Розв'язання задачі класифікації за допомогою дерева рішень.

Проектування нечіткої експертної системи Мамдані для побудови регресійної залежності вигляду $y=f(x_1, x_2)$.

Застосування генетичних алгоритмів для розв'язання задач одновимірної та двовимірної оптимізації.

Автоматизований видобуток даних з погодних веб-сервісів.

Завдання для самостійної роботи

Історія виникнення та причини розвитку Data Mining.

Сфери застосування технології Data Mining.

Класифікація систем Data Mining.

Задачі Data Mining.

Типи даних. Формати збереження даних.

Рівні аналізу даних.

Інформація. Властивості інформації.

Задачі класифікації. Методи і підходи до класифікації.

Методи пошуку асоціативних правил.

Дерева рішень. Метод опорних векторів.

Метод "найближчого сусіда".

	<p>Байєсівська класифікація. Кластеризація даних з використанням методів Data Mining. Ієрархічна кластеризація. Неієрархічна кластеризація. Аналіз часових рядів. Методи прогнозування даних часового ряду. Використання нейронних мереж в Data Mining. Карти Кохонена. Нечіткі та нейро-нечіткі системи для розв'язання задач Data Mining. Застосування генетичних алгоритмів в Data Mining. Еволюційні алгоритми. Процес Data Mining. Дублювання даних. Очищення даних.</p>
<p>Методи оцінювання та структура оцінки</p>	<p>Оцінювання навчальних досягнень студентів за усіма видами навчальних робіт проводиться за поточним та підсумковим контролем. Поточний контроль знань та контроль самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни проводиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> – за допомогою тестів: контрольні завдання включають тестові питання трьох рівнів складності; – з лабораторних робіт – за допомогою перевірки виконаних завдань та теоретичної підготовки до занять. <p>Усі контрольні заходи включено до 100-бальної шкали оцінювання.</p> <p>Підсумковий семестровий контроль знань відбувається у вигляді екзамену, є обов'язковим і проводиться у формі тестування лише для тих студентів, які, з тих чи інших причин, не пройшли модульний контроль, або хочуть покращити свої результати. Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контролів з навчальної дисципліни «Актуальні проблеми Data Mining» є:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені силабусом даної навчальної дисципліни; – глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни. – характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо); – обґрунтування вибору методу для розв'язання задачі; – рівень вміння аналізувати одержані результати. <p>Оцінювання результатів усіх форм контролю передбачено у 100-бальній шкалі.</p> <p>Критерії оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються під час лабораторних робіт, результати самостійної роботи студентів) проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0% – завдання не виконано; 40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру; 60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

	<p>80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);</p> <p>100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.</p>
<p>Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти</p>	<p>Вивчення курсу передбачає наявність систематичних і ґрунтовних знань із курсів «Проектування систем штучного інтелекту», «Теорія комп'ютерних систем та методологія їх проектування», «Сучасні методи та технології захисту інформації», «Іноземна мова професійного спрямування».</p> <p>Дисципліни, що вивчаються супутньо із зазначеною дисципліною: «Дослідження еко-інформаційних систем методами математичного та комп'ютерного моделювання», «Структурний аналіз та обробка багатовимірних даних» та ін.</p> <p>Курс «Актуальні проблеми "Data Mining"» відіграє важливу роль при проходженні переддипломної практики і написанні магістерських робіт.</p>
<p>Інформаційні ресурси</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Макшанов А.В. Технологии интеллектуального анализа данных. — М.: Лань. 2019. 212 с. 2. Рафалович В. Data mining, или интеллектуальный анализ данных для занятых. Практический курс / В. Рафалович. — М.: SmartBook, 2018. — 352 с. 3. Дранишников Л.В. Интеллектуальные методы в управлінні: навчальний посібник – Кам'янське: ДДТУ, 2018. – 416 с. 4. Чубукова И.А. Data Mining – М. : Бином ЛБЗ, 2008. – 384 с. 5. Методы и модели анализа данных OLAP и Data Mining / [А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, В.В. Степаненко, И.И. Холод]. – СПб : БВХ-Петербург, 2004. – 336 с. 6. Грицюк П. М., Остапчук О.П. Аналіз даних: навчальний посібник – Рівне: НУВГП, 2008. – 218 с. 7. Зайченко Ю.П. Нечеткие модели и методы в интеллектуальных системах. Учебное пособие для студентов ВУЗов. – К.: Издательский дом “Слово”, 2008. – 344 с. 8. Ульянов С., Литвинцева Л., Добрынин В, Мишин А. Интеллектуальное робастное управление: технологии мягких вычислений. — 1-е изд. — М: PronetLabs, 2011. — 406 с. 9. Ситник В. Ф., Краснюк М. Т. Интеллектуальный анализ даних (дейтамайнінг): Навч. посіб. – К.: КНЕУ, 2007. – 376 с. 10. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навчальний посібник. – К.: Видавничий Дім “Слово”, 2004. – 352 с. 11. Сотник С. Л. Лекции. “Оснoвы проектирования систем искусственного интеллекта”. 12. Рутковская Д., Пилинський М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и

- нечеткие системы: Пер. с польск. И.Д. Рудинского. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 452 с.: ил.
13. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 312 с.: ил.
14. Кононюк А.Ю. Нейронні мережі і генетичні алгоритми / А.Ю. Кононюк. – К.: ПП Корнійчук. – 2008. – 160 с.
15. Хайкин Саймон. Нейронные сети: полный курс, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2006. – 1104 с.
16. Тимощук П.В. Штучні нейронні мережі: навч. посібник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 444 с.
17. Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткая логика, генетические алгоритмы, нейронные сети. — Винница: УНИВЕРСУМ—Винница, 1999. — 320 с.
18. Нейронные сети. *Statistica Neural Networks: Методология и технологии современного анализа данных / Под редакцией В. П. Боровикова.* - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Горячая линия - Телеком, 2008. - 392 с.

ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*

Дедлайни та перескладання

Завдання до лабораторних та самостійних робіт з відповідної теми повинні бути виконані і здані на оцінювання протягом 14 днів з дати заняття. У випадку порушення термінів кількість балів знижується на 10%.

Кінцевим терміном здачі завдань є останній робочий день навчального семестру.

Порядок повторного проходження контрольних заходів у НУВГП врегульовано «Положенням про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти»: <http://ep3.nuwm.edu.ua/5040/>.

Усі перездачі проходять за погодженням з директором ННІ. Правила ННЦНО стосовно повторного тестування наведено у документах: <http://nuwm.edu.ua/strukturi-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenti>.

Перша перездача проводиться через ННЦНО згідно з розкладом перездач, який розміщено в додатку Мій НУВГП та ПС-Студент WEB: <http://desk.nuwm.edu.ua/cgi-bin/shell.cgi?n=999>.

У випадку отримання незадовільної оцінки, здобувач направляється на комісію з перездачі дисципліни, яка формується деканатом ННІ. Після трьох невдалих спроб здачі семестрового підсумкового контролю з навчальної дисципліни вважається, що здобувач має академічну заборгованість. Рішення про повторне вивчення навчальної дисципліни або відрахування здобувача приймає ректор на підставі звернення директора ННІ, як це передбачено «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП»: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/4273>.

У випадку нездачі підсумкового контролю через хворобу чи з інших поважних причин, здобувач має написати заяву на ім'я директора ННІ для зміни строків сесії.

<p>Правила академічної доброчесності</p>	<p>Викладач та здобувачі несуть спільну відповідальність за створення сприятливого творчого навчального середовища, яке базується на взаємній повазі.</p> <p>До кожного заняття здобувачі повинні наперед ознайомитися з матеріалами та інформаційними ресурсами, наведеними у методичних вказівках і розміщеними на сторінці дисципліни в Moodle.</p> <p>Здобувачі освіти повинні дотримуватися Кодексу честі студентів: http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vvrsdev/dokumenty</p> <p>Принцип студентоцентризму передбачає розуміння серйозності ставлення до академічної недоброчесності та неправомірної поведінки. Студенти мають самостійно виконувати і здавати на оцінювання лише результати власних зусиль та оригінальної праці. При виконанні лабораторних робіт з дисципліни студентам рекомендується працювати в навчальних групах, порівнювати отримані результати та обговорювати застосовувані методи. Однак виконуючи поставлені завдання, студенти повинні індивідуально здійснити кожен розрахунок. Обмін виконаними завданнями чи їх частинами у формі тексту, таблиці, програмного коду чи у будь-якій іншій формі є недопустимим. Не існує прийняттого приводу для плагіату чи обману. Здобувачі освіти не можуть копіювати виконані завдання у інших студентів, ділитися виконаними завданнями з іншими студентами і мають дотримуватися Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj</p> <p>У випадку плагіату при виконанні завдання здобувач не отримує бали і повинен виконати завдання повторно.</p> <p>Перевірка дотримання доброчесності під час модульного та підсумкового контролю може здійснюватися засобами відеонагляду.</p> <p>Здобувачі можуть робити аудіозапис аудиторного заняття для свого особистого освітнього використання тільки за погодженням з викладачем і не мають права розміщувати такий запис в соціальних мережах.</p>
<p>Вимоги до відвідування</p>	<p>Здобувачі вищої освіти зобов'язані відвідувати усі лекційні та лабораторні заняття з дисципліни згідно розкладу http://desk.nuwm.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi</p> <p>Відвідування консультацій не обов'язкове.</p> <p>У випадку відсутності з поважних причин (індивідуальний план, лікарняний, мобільність тощо) здобувач самостійно опрацьовує теоретичний матеріал і виконує завдання з відповідної практичної роботи.</p> <p>Завдання до лабораторних робіт розміщено на сайті університету за посиланням: http://ep3.nuwm.edu.ua/2164/</p> <p>Файл (файли) із виконаними розрахунками здобувач прикріплює до відповідних завдань на платформі Moodle або надсилає викладачу на електронну пошту для перевірки.</p>

	<p>Захист роботи відбувається на наступному занятті, консультації або онлайн у відеорежимі.</p> <p>На лекціях і лабораторних заняттях студенти можуть використовувати свої ноутбуки, планшети чи смартфони для роботи.</p>
Неформальна та інформальна освіта	<p>Визнання (перезарахування) результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті, відбувається відповідно до «Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП»: http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita</p> <p>Здобувачі можуть пройти відкриті онлайн курси, близькі за темою до даної навчальної дисципліни, таких платформ як Coursera, Prometheus, edEx, edEra, VUMOnline, FutureLearn тощо.</p>
ДОДАТКОВО	
Правила отримання зворотної інформації про дисципліну*	<p>Здобувач має право звертатися до викладача за додатковим поясненням матеріалу теми, змісту завдань лабораторних робіт та самостійної роботи протягом семестру усно (під час занять чи консультацій), корпоративною електронною поштою або через систему повідомлень Moodle.</p> <p>Консультації можуть проводитися онлайн із застосуванням сервісу Google Hangouts Meet.</p> <p>Здобувачі вищої освіти можуть подавати свої критичні зауваження, а також ідеї та рекомендації щодо наповнення навчальної дисципліни і методів викладання шляхом анонімного онлайн анкетування через Google Forms, яке проводиться наприкінці кожного семестру.</p> <p>Незалежне оцінювання якості викладання проводиться Відділом якості освіти.</p> <p>http://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdzili/vyo/dokumenty</p>
Оновлення*	<p>Викладач періодично оновлює зміст даної навчальної дисципліни на основі сучасних практик та опитування випускників кафедри</p>
Навчання осіб з інвалідністю	<p>Організація навчання людей з інвалідністю проводиться за дотриманням вимог нормативних документів, розроблених в НУВГП: http://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju</p>
Інтернаціоналізація	<p>Програма національних обмінів «Плацкарт» відповідно до Положення http://ep3.nuwm.edu.ua/13963/</p> <p>За угодами про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ K1), на основі двосторонніх договорів між НУВГП та зарубіжними навчальними закладами.</p>

Лектор

Демчук Олена Стеніславівна, к.т.н., доцент