

Звіт про акредитацію Національний університет «Львівська політехніка» Кластер Комп'ютерні науки IP-0624-1	<i>Емблема Центрального агентства з оцінювання та акредитації</i>
--	---

21-ше засідання комісії Центрального агентства з оцінювання та акредитації, 9 липня 2024 року.

Пункт 04.02

Освітня програма	Рівень ВО	Тривалість програми	Тип програми	Максимальна річна норма споживання
Інформаційні управляючі системи та технології	Магістр	3 семестри	Повна	75
Системне проектування	Магістр	3 семестри	Повна	75
Системи штучного інтелекту	Магістр	3 семестри	Повна	75
Комп'ютерні системи управління рухомими об'єктами (автомобільний транспорт)	Магістр	3 семестри	Повна	75

Договір про акредитацію підписаний: 12 грудня 2021 року.

Дата онлайн візиту: 26/27 лютого 2024 р. Контактна особа від ЗВО:

Доцент Анна Гелеш, заступник директора Центру забезпечення якості освіти

Програмний координатор від Центрального агентства з оцінювання та акредитації:

д-р Барбара Хаферкорн

Експертна група:

- Професор, д-р Анетт Мехлер-Біхер, Вища школа Майнца, бізнес-інформатика, системна інженерія, віце-президент
- Професор, д-р Крістоф Раппл, Technische Hochschule Deggendorf, системи управління зворотним зв'язком, інформаційні технології
- Професор, д-р Джуліан Райхвальд, Університет прикладних наук Мангейма, керівник Центру віртуальної інженерної компетенції, декан, професор бізнес-інформатики (цифрові бізнес-технології)
- д-р Євген Риженко (дидактичний менеджер Festo Україна); представник роботодавців
- Патріція Ярошінські-Бартцель, Технічний університет Хемніца (експерт студент)

Ганновер, 24.06.2024

Звіт про акредитацію Національний університет «Львівська політехніка» Кластер Комп'ютерні науки IP-0624-1	<i>Емблема Центрального агентства з оцінювання та акредитації</i>
---	--

21-ше засідання комісії Центрального агентства з оцінювання та акредитації, 9 липня 2024 року.

Пункт 04.02

Освітня програма	Рівень ВО	Тривалість програми	Тип програми	Максимальна річна норма споживання
Інформаційні управляючі системи та технології	Магістр	3 семестри	Повна	75
Системне проектування	Магістр	3 семестри	Повна	75
Системи штучного інтелекту	Магістр	3 семестри	Повна	75
Комп'ютерні системи управління рухомими об'єктами (автомобільний транспорт)	Магістр	3 семестри	Повна	75

Договір про акредитацію підписаний: 12 грудня 2021 року.

Дата онлайн візиту: 26/27 лютого 2024 р. Контактна особа від ЗВО:

Доцент Анна Гелеш, заступник директора Центру забезпечення якості освіти

Програмний координатор від Центрального агентства з оцінювання та акредитації:

д-р Барбара Хаферкорн

Експертна група:

- Професор, д-р Анетт Мехлер-Біхер, Вища школа Майнца, бізнес-інформатика, системна інженерія, віце-президент
- Професор, д-р Крістоф Раппл, Technische Hochschule Deggendorf, системи управління зворотним зв'язком, інформаційні технології
- Професор, д-р Джуліан Райхвальд, Університет прикладних наук Мангейма, керівник Центру віртуальної інженерної компетенції, декан, професор бізнес-інформатики (цифрові бізнес-технології)
- д-р Євген Риженко (дидактичний менеджер Festo Україна); представник роботодавців
- Патріція Ярошінські-Бартцель, Технічний університет Хемніца (експерт студент)

Ганновер, 24.06.2024

Зміст	2
I. Підсумкове голосування експертної панелі та рішення акредитаційної комісії	3
1. Рішення акредитаційної комісії Центрального агентства з оцінювання та акредитації (9 липня 2024 р.)	3
2. Загальні висновки та підсумкове голосування експертної панелі	4
2.1 Загальні висновки експертної панелі	4
2.2 Підсумкове голосування Експертної панелі	4
2.3 Загальні аспекти	4
2.4 Програма 1: Інформаційні управляючі системи та технології	4
2.5 Програма 2: Системне проектування	5
2.6 Програма 3: Системи штучного інтелекту	5
2.7 Програма 4: Комп'ютерні системи управління рухомими об'єктами (автомобільний транспорт)	6
II. Звіт про оцінку експертної панелі	6
1. Вступ: мета, структура та контекст процедури акредитації	6
2. Загальні аспекти	7
2.1 Організаційна структура та місія університету	7
2.2 Інтернаціоналізація та студентська мобільність	7
2.3 Викладацький склад	8
2.4 Навчальне середовище та система підтримки студентів	9
2.5 Гарантія якості	11
2.6 Прозорість та публічна інформація	12
3. Оцінка освітніх програм	14
3.1 Загальні характеристики та стратегічний вимір програм	14
3.2 Інформаційні управляючі системи і технології	16
3.3 Системне проектування	18
3.4 Системи штучного інтелекту	19
3.5 Комп'ютерні системи управління рухомими об'єктами (автомобільний транспорт)	21
Додаток	24
1. Заява університету у відповідь на звіт експертної панелі	24

I. Підсумкове голосування експертної панелі та рішення акредитаційної комісії

1. Рішення акредитаційної комісії Центрального агентства з оцінювання та акредитації (9 липня 2024 р.)

Комісія Центрального агентства з оцінювання та акредитації дотримується звіту та рекомендацій експертів.

Комісія Центрального агентства з оцінювання та акредитації вирішила акредитувати наступні магістерські програми Національного університету «Львівська політехніка» строком на шість років без умов:

- Інформаційні управляючі системи та технології
- Системне проектування
- Системи штучного інтелекту
- Комп'ютерні системи управління рухомими об'єктами (автомобільний транспорт)

Рішення ґрунтується на Стандартах і рекомендація щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG), Рамці кваліфікацій Європейського простору вищої освіти та рекомендаціях Посібника користувача ECTS, як зазначено в посібнику Центрального агентства з оцінювання та акредитації для зовнішнього оцінювання освітніх програм.

2. Загальні висновки та підсумкове голосування експертної панелі

2.1 Загальні висновки експертної панелі

Експерти дійшли загального висновку, що в університеті створені актуальні освітні програми, які передбачають різноманітні кар'єрні перспективи для випускників. Структура та зміст освітніх програм добре продумані та переконливі. Випускники отримують ґрунтовну академічну освіту, дослідницькі навички та навички спілкування, необхідні для досягнення успіху на складному інтернаціоналізованому ринку праці.

Експертна група вражена викладачами та студентами, з якими вони познайомилися під час онлайн-співбесід, а також плідною співпрацею з компаніями, які беруть участь у реалізації освітніх програмах.

Крім того, експерти отримали позитивне загальне враження про освітню інфраструктуру, надану студентам. Студенти отримують переваги від чудової системи підтримки та освітнього середовища, прозорості інформації, мережі зовнішніх партнерів університету в регіоні та за його межами та широкого спектру можливостей для інтернаціоналізації.

Університет розробив складну внутрішню систему забезпечення якості. Усі внутрішні та зовнішні зацікавлені сторони, включаючи студентів та представників компаній, беруть активну участь у розробці та постійному вдосконаленні освітніх програм.

Експерти дійшли висновку, що освітні програми повністю відповідають Стандартам і рекомендаціям із забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG).

2.2 Підсумкове голосування Експертної панелі

2.3 Загальні аспекти

Жодного.

2.4 Програма 1: Інформаційні управляючі системи та технології

2.4.1 Рекомендації

Жодного.

2.4.2 Умови

Жодного.

2.4.3 Рекомендація комісії Центрального агентства з оцінювання та акредитації:

Експертна група рекомендує акредитувати магістерську програму «Інформаційні управляючі системи та технології» терміном на шість років без умов.

2.5 Програма 2: Системне проектування

2.5.1 Рекомендації

Жодного.

2.5.2 Умови

Жодного.

2.5.3 Рекомендація комісії Центрального агентства з оцінювання та акредитації:

Експертна група рекомендує акредитувати магістерську програму «Системне проектування» тривалістю шість років без умов.

2.6 Програма 3: Системи штучного інтелекту

2.6.1 Рекомендації

Жодного.

2.6.2 Умови

Жодного.

2.6.3 Рекомендація комісії Центрального агентства з оцінювання та акредитації:

Експертна група рекомендує акредитувати магістерську програму «Системи штучного інтелекту» терміном на шість років без умов.

2.7 Програма 4: Комп'ютерні системи управління рухомими об'єктами (автомобільний транспорт)

2.7.1 Рекомендація

- Оскільки тема PLC досить актуальна у виробництві, але не в рухомих об'єктах як таких, експерти рекомендують зробити цей модуль необов'язковим і замість нього пропонують включити курс з фільтрації Калмана.

2.7.2 Умови

Жодного.

2.7.3 Рекомендація комісії Центрального агентства з оцінювання та акредитації:

Експертна група рекомендує акредитувати магістерську програму «Комп'ютерні системи управління рухомими об'єктами (автомобільний транспорт)» терміном на шість років без умов.

II. Звіт з оцінювання експертної панелі

1. Вступ: мета, структура та контекст процедури акредитації

Метою цієї процедури акредитації є оцінка якості чотирьох магістерських програм у галузі комп'ютерних наук, які пропонує Національний університет «Львівська політехніка» (НУ «ЛП»).

Оцінка ґрунтується на «Системі оцінювання для оцінювання освітніх програм», як це викладено в «Посібнику Центрального агентства з оцінювання та акредитації з оцінювання та сертифікації освітніх програм».

Ця структура об'єднує вимоги «Європейських стандартів і рекомендацій із забезпечення якості вищої освіти (ESG)» (ENQA 2015), «Рамки кваліфікацій для Європейського простору вищої освіти» (2005) та «Посібника користувача ECTS» (Європейська комісія, 2015).

Як передбачено в ESG оцінка була організована як багатоетапна процедура експертної перевірки. Центральне агентство з оцінювання та акредитації зібрало групу експертів у складі трьох університетських професорів зі спеціальності, одного представника сфери роботодавців та одного студента.

З метою оцінки освітніх програм університет склав самозвіт із додатком додаткових документів (програми курсів, резюме викладачів, відповідні статистичні дані, правила та положення). Самозвіт та всі документи були подані англійською мовою.

Отримавши самозвіт, один із експертів (д-р Євген Риженко) вирушив до Львова з візитом, щоб ознайомитись із приміщеннями НУ «ЛП» (2 лютого 2024 р.). Результати цього візиту були прозорими для інших експертів і були належним чином враховані в процесі оцінювання. Після цього експерти провели дводенний онлайн візит, який включав окремі інтерв'ю з членами керівництва університету, керівниками кафедр, науковими керівниками та гарантами освітніх програм, викладачами, студентами, випускниками та роботодавцями. Онлайн інтерв'ю відбулися 26 та 27 лютого 2024 року.

Цей звіт ґрунтується на експертній оцінці самозвіту, відвідуванні одного з експертів на місці та результатах онлайн інтерв'ю. Це буде основою для прийняття рішення Акредитаційною комісією Центрального агентства з оцінювання та акредитації про акредитацію освітніх програм із знаком якості агентства. Експерти хочуть подякувати всім залученим викладачам і співробітникам НУ «ЛП» за професійну організацію онлайн-візиту та відкриту атмосферу під час переговорів.

2. Загальні аспекти

2.1 Організаційна структура та місія університету

Національний університет «Львівська політехніка» (НУ «ЛП») бере свій початок від Львівської гімназії (заснована у 1816 р.), яка згодом стала Львівською технічною академією (1844 р.). З того часу університет став відомим науково-освітнім центром, визнаним в Україні та за її межами, і одним із найбільших університетів країни, де працює понад 2000 науково-педагогічних працівників, у тому числі понад 480 професорів та 1300 доцентів. За власними даними, зараз НУ «ЛП» входить до п'ятірки найкращих університетів України.

До складу університету входять 17 освітніх науково-дослідних інститутів, Центр дистанційного навчання, Міжнародний інститут освіти, 10 коледжів, 101 кафедра, науково-дослідний відділ, докторантура та аспірантура, Tech StartUp School. Крім того, у НУ «ЛП» створено перший у Львівській області SID City Science Park.

Зараз навчається понад 34 тис. студентів за 67 бакалаврськими та 181 магістерськими програмами з інженерних, природничих, економічних та соціальних наук.

Місія та стратегічні цілі НУ «ЛП» можна підсумувати таким чином (самозвіт, частина 1, с. 2):

«Зокрема, місія¹ університету полягає у формуванні майбутніх лідерів, які працюють розумно, творчо, ефективно;

Бачення – стати найкращим університетом України за міжнародними та національними рейтингами.

Серед цінностей університету – професіоналізм, патріотизм, порядність, академічна свобода, прагнення до змін, духовність, традиції».

Експертна оцінка

З точки зору експертів, інституційний профіль та місія НУ «ЛП» чітко визначені. Основні цілі університету в галузі якості були досить детально описані у самозвіті, на веб-сайті та в нормативних документах і положеннях університету.

Окрім зосередженості на працевлаштуванні випускників, інтернаціоналізації та відносинах співпраці з бізнесом і промисловістю, зв'язок між науковими дослідженнями та освітою студентів відіграє важливу роль у баченні якості університету та його місії щодо забезпечення високоякісної освіти. Експерти відзначають значну увагу до щорічних рейтингів і конкурсів студентів, враховуючи успішність навчання та активну участь у науково-орієнтованій проєктній роботі.

Що стосується організаційної структури, усі завдання та обов'язки чітко визначені, і всі внутрішні групи зацікавлених сторін, включаючи студентів, залучені, наприклад, коли йдеться про розробку та вдосконалення освітніх програм.

2.2 Інтернаціоналізація та студентська мобільність

Відповідно до самозвіту, університет прагне до «повної інтеграції університету в глобальне освітнє та дослідницьке середовище» з метою навчання «високоякісних компетентних фахівців для

¹ <https://lpnu.ua/2025>

глобального ринку праці» (самозвіт, частина 1, стор. 4, «Стратегія інтернаціоналізації»²).

На сьогоднішній день університет сприяв укладенню понад 300 угод про співпрацю із закладами вищої освіти, компаніями та організаціями з 31 країни. У 2021 році було реалізовано програму Erasmus+, яка дає змогу студентській мобільності з університетами Німеччини, Польщі, Франції, Туреччини, Литви, Румунії, Швеції, Великої Британії, Словаччини, Хорватії та Чехії. Також доступні 38 програм подвійних дипломів з університетами-партнерами ЄС. Інші програми, що забезпечують мобільність студентів або персоналу, це програми DAAD, програми стажування та «Програма відвідування професорів».

Наприклад, кафедра АСУ (освітня програма «Інформаційні управляючі системи та технології») пропонує семестри за кордоном для студентів і короткострокові обміни для викладачів у співпраці з Кінгстонським університетом Лондона (Велика Британія), а також створила спільну дослідницьку програму з Віденським університетом. технології (Австрія). Результатом проекту за програмою TEMPUS з Технічним університетом Нюрнберга (Німеччина) стало створення Центру інноваційних технологій в освіті та використання технологій дистанційного навчання.

Стосовно освітньої програми «Комп'ютерні системи управління рухомими об'єктами (автомобільний транспорт)», у звіті, зокрема, згадується співпраця з польськими університетами Краківської політехніки, Опольської політехніки та Кельцецької політехніки. Студенти мали можливість проходити стажування (дослідницькі лабораторії Philips, Ейндхов, Нідерланди) і студентську мобільність з університетами Франції та Німеччини. Кафедра штучного інтелекту пропонує можливості студентської мобільності з рядом компаній та університетів у Польщі, Сербії, Італії, Німеччині, Чехії та Швеції.

Визнання результатів навчання, здобутих в інших освітніх закладах, регулюється «Порядком перезарахування навчальних дисциплін»³. Можуть бути визнані попереднє навчання або результати (міжнародної) академічної мобільності. Крім того, в університеті розроблено «Положення про визнання результатів навчання, здобутих у сфері неформальної освіти та інформального навчання»⁴.

Експертна оцінка

Тема інтернаціоналізації обговорювалася зі студентами та співробітниками під час онлайн-співбесід. Стратегія інтернаціоналізації університету чітко реалізована в усіх навчальних програмах, про які йдеться, що дозволяє студентам не лише навчатися у всесвітньо відомих запрошених лекторів, але й брати участь у різноманітних заходах з міжнародними партнерськими організаціями. У самозвіті міститься детальна інформація про можливості студентської мобільності, обміну персоналом та міжнародної співпраці для програм. Крім того, встановлено та опубліковано процедури визнання результатів навчання, отриманих в іншому місці.

2.3 Викладацький склад

Університет надав детальні списки науково-педагогічних працівників для кожної з програм, про які йдеться, а також біографії кожного викладача.

Відповідно до самозвіту 14 викладачів (з них 5 професорів) залучені до освітньої програми «Системи

² <https://lpnu.ua/uk/lviv-polytechnic/strategy-internationalization-2025>

³ <https://lpnu.ua/ua/procedure-re-enrollment-enrollment-academic-disciplines-or-other-components>

⁴ <https://lpnu.ua/en/regulations-recognition-learning-outcomes-acquired-non-formal-education-and-informal->

штучного інтелекту» та 13 викладачів (серед них 6 професорів) викладають програму «Інформаційні управляючі системи та технології». 12 викладачів (в тому числі 4 професори) беруть участь у освітній програмі «Системне проектування» та 11 викладачів (в тому числі 3 професори) викладають у освітній програмі «Комп'ютерні системи управління рухомими об'єктами (автомобільний транспорт)».

За небагатьма винятками (2 професори з «Системи штучного інтелекту» та «Інформаційних управляючих систем і технологій» та один професор з «Системного проектування») усі викладачі працюють в університеті на постійній основі.

Університет надав опис своїх процедур та положень щодо конкурсного відбору науково-педагогічних працівників та підвищення кваліфікації персоналу (самозвіт, частина 1, с. 20). Крім того, в університеті існує практика регулярного залучення до навчання практиків, експертів галузі та представників роботодавців.

Викладачі можуть підвищувати кваліфікацію та проходити стажування як в Україні, так і за кордоном. В університеті також функціонує відділ підготовки та розвитку кадрів, який організовує підготовку наукових і науково-педагогічних кадрів. Центр інноваційних освітніх технологій здійснює підготовку педагогічних та науково-педагогічних працівників навчальних закладів України за 11 напрямками, серед яких «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» та «Організація дистанційного навчання». Програми навчання також пропонує Інститут адміністрування, державного управління та професійного розвитку.

Експертна оцінка

Для реалізації програмних концепцій експерти вважають достатнім кількісне та якісне укомплектування. Відмінні кадрові ресурси університету доповнюються регулярними національними та міжнародними запрошеними лекторами з академічних та зовнішніх кіл, і університет гарантує, що студенти отримають кваліфіковану підготовку та контроль під час стажування та проектів.

Безсумнівно, викладачі та керівництво інститутів надають великого значення якості викладання та своїй професійній ролі викладачів. Дослідницькі інтереси викладачів надають студентам можливість брати участь у широкому спектрі дослідницьких проектів.

Експерти дійшли висновку, що університет застосовує справедливий і прозорий процес набору та розвитку персоналу, а викладачі/професори призначаються відповідно до національних норм. Процес включає конкурс на посади та залучає представників студентів. Широкий спектр можливостей навчання для викладачів включає навчання спеціалістів від компаній регіону.

2.4 Навчальне середовище та система підтримки студентів

Інфраструктура, ресурси та студентські послуги, які надаються в НУ «ЛП», описані у самозвіті. Крім того, один із експертів відвідав університетське містечко перед початком онлайн-переговорів і доповів про свої висновки на підготовчій зустрічі експертів. Відвідані об'єкти охоплювали всі чотири відділи, залучені до реалізації освітніх програм, включаючи аудиторії, лабораторії, гуртожитки, притулки, спортивні та рекреаційні об'єкти, а також бібліотеку, Центр допомоги та розвитку ветеранів, Tech Startup School та Проектний офіс інновацій та Міжнародні проекти.

За власним підрахунком університету матеріально-технічну базу для навчання студентів складають

31 навчальний корпус загальною площею 172542 м²: площа навчальних приміщень – 151130 м², приміщень для науково-педагогічних працівників – 16686 м², комп'ютерних лабораторій – 14893 м², офісні приміщення – 32129,5 м², спортивні зали – 6519 м², бібліотека площею 10843 м². Кількість робочих місць з ПК здобувачів освіти – 5140, в тому числі з доступом до мережі Інтернет – 2475.

Науково-технічна бібліотека університету складається з довідкової бібліотеки, наукових видань, повнотекстових електронних ресурсів, абонементів та коворкінгів. Один із двох поверхів бібліотеки нещодавно відремонтували, а ремонт другого поверху довелося відкласти через війну.

Відповідно до самозвіту освітнє середовище, створене в університеті, забезпечує викладачам і студентам вільний доступ до інфраструктури та інформаційних ресурсів, необхідних для навчальної, навчальної та наукової діяльності в рамках освітніх програм. Складено перспективні та річні плани вдосконалення та оновлення навчально-матеріальної та технічної бази⁵.

Є безкоштовний доступ до WiFi та «Віртуального навчального середовища Львівської політехніки» (ВНС ЛП) та «електронного студентського кабінету». Студенти мають повний доступ до Інтернету в своїх гуртожитках.

Департамент молодіжної політики та соціального розвитку⁶ (студентська поліклініка та спортивний клуб, оздоровчі табори, студентські наукові гуртки та спільноти тощо), координує діяльність структурних підрозділів, органів студентського самоврядування та співпрацює з громадськими організаціями та партіями на місцях. молодіжної політики та національно-громадянського виховання. Метою відділу, серед іншого, є: сприяння безпосередній участі студентів та захист соціально незахищеної молоді, а саме студентів з інвалідністю, дітей-сиріт, з багатодітних та неблагополучних сімей.

Університет подав свою «Політику гендерної рівності та особистісного розвитку»⁷, в якій зазначено:

«Політика гендерної рівності та особистісного розвитку НУ «Львівська політехніка» [...] розроблена та впроваджується з метою забезпечення рівних прав людини та рівних можливостей для особистісного розвитку для всіх працівників та випускників НУ «Львівська політехніка», незалежно від статі, віросповідання, соціальної приналежності, статусу, національності, політичні та інші переконання».

Згідно із самозвітом, НУ «ЛП» постійно трансформує інфраструктуру університету в безбар'єрний освітній простір, реалізує інклюзивну освітню політику для задоволення широкого кола освітніх, інформаційних та соціальних потреб людей з інвалідністю та хронічними захворюваннями. Розвиток інклюзивних освітніх послуг в університеті базується на регулярній оцінці потреб, зокрема потреб людей з інвалідністю, хронічними захворюваннями та іншими особливими освітніми потребами, в тому числі потреб ветеранів війни, учасників бойових дій та їх сімей. Служба доступності забезпечує постійний супровід освітнього процесу студентів з інвалідністю та хронічними захворюваннями Learning Opportunities «Без обмежень»⁸, який є підрозділом Міжнародного центру професійного партнерства «Інтеграція»⁹, а також мультидисциплінарної групи провідні фахівці університету. Порядок супроводу осіб з інвалідністю та хронічними захворюваннями до ЗВО надає вступнику загальну інформацію про ресурси Університету та наявність послуг у сфері інклюзивної освіти.

⁵ <https://lpnu.ua/en/2025>

⁶ <https://lpnu.ua/en/department-youth-policy-and-social-development>

⁷ <https://lpnu.ua/sites/default/files/2022/pages/19397/policy-gender-equality-and-personal-development.pdf>

⁸ <https://lpnu.ua/en/no-limits>

⁹ <https://lpnu.ua/en/integration-center>

Щорічно після закінчення вступної кампанії приймальна комісія університету створює базу даних осіб з інвалідністю та особливими потребами та передає її до служби «Без обмежень» для формування анкети щодо особливих потреб зарахованих студентів.

Підтримка іноземних студентів організовується відділом для іноземних студентів¹⁰ і підготовчим відділенням для іноземних громадян¹¹ і включає, наприклад, систему приятелів¹².

Експертна оцінка

Експерти дійшли висновку, що студентам НУ «ЛП» створено хороші умови для навчання як онлайн, так і офлайн. Інфраструктура та обладнання є найсучаснішими та в хорошому стані. За словами студентів, підтримка студентів добре організована та ефективна.

Університет має «політику гендерної рівності» та концепцію підтримки студентів із проблемами здоров'я. Сучасні корпуси добре обладнані для студентів з проблемами мобільності, і, згідно з онлайн-переговорами, метою університету є відповідне обладнання старших корпусів протягом наступних трьох років.

Діє система оплати за навчання, яка дає змогу відмінникам навчатися безкоштовно.

2.5 Гарантія якості

Університет надав детальний опис своєї системи управління якістю, включаючи правила, процеси та обов'язки. Відповідно до самозвіту процедури та положення щодо розроблення, затвердження, моніторингу та періодичного перегляду навчальних програм оприлюднюються на сайті університету¹³. Відповідно до цього положення моніторинг виконання навчальних програм здійснюється не рідше одного разу на рік науково-методичною комісією факультету. Метою моніторингу є:

- визначити, чи освітні програми досягають своїх цілей і чи вони задовольняють потреби студентів, роботодавців та інших зацікавлених сторін.

Моніторинг здійснюється шляхом опитування студентів, роботодавців та інших зацікавлених сторін, аналізу результатів оцінювання студентів і порівняння програми з іншими суміжними програмами.

Моніторинг включає:

- оцінку відповідності навчальної програми досягненням науки у відповідних галузях знань та тенденціям розвитку економіки та суспільства;
- врахування здатності студентів виконувати навчальне навантаження за програмою навчання та набувати очікуваних компетенцій;
- попит на ринку праці на спеціалістів, які здобули вищу освіту за відповідним напрямом навчання.

Раз на рік формується аудиторська група, яка проводить внутрішній аудит системи управління якістю (СУЯ) університету. На основі отриманих результатів керівництво університету проводить SWOT-

¹⁰ <https://lpnu.ua/en/departments-foreign-students>

¹¹ <https://lpnu.ua/en/preparatory-department-foreign-citizens>

¹² <https://lpnu.ua/en/buddy-system>

¹³ <https://lpnu.ua/en/documents>

аналіз, визначаючи сильні та слабкі сторони, можливості та загрози. У свою чергу, керівники підрозділів розробляють цілі у сфері якості та визначають ризики та заходи з управління ризиками на поточний рік.

У 2020 році для моніторингу процедур було створено Центр забезпечення якості освіти (ЦЗЯО) та процесів внутрішньої системи забезпечення якості, а також якості навчальних програм та аналізу навчальних досягнень студентів. Крім того, ЦЗЯО надає рекомендації щодо можливих покращень щодо процесу управління якістю або самих освітніх програм, якщо були виявлені недоліки. Ще одним важливим напрямком є – проведення систематичних опитувань зацікавлених сторін.

Експертна оцінка

Виходячи з наданої письмової та усної інформації, експерти впевнені, що в НУ «ЛП» створено добре функціонуючу систему управління якістю.

Університет визначив чіткі внутрішні обов'язки щодо забезпечення якості та розробив ефективні та надійні процедури для управління та розробки освітніх програм.

НУ «ЛП» використовує різноманітні інструменти для постійного моніторингу та перегляду своїх програм. Регулярно проводяться оцінки курсу, оцінка навчального навантаження студентів, а також опитування випускників. Окрім письмових опитувань, вони також включають аналіз показників ефективності.

Студенти повідомили, що вони відчували, що їх голос почули, і що викладачі були відкриті до їхніх відгуків.

Іншим особливо сильним моментом є тісний зв'язок між університетом і ринком праці. Підприємства з регіону та за його межами приймають студентів на стажування, підтримують постійний зв'язок з університетом та надають постійний відгук про навчальні програми в цілому.

Залучення студентів, підприємств та інших зацікавлених сторін до процесів оцінювання, зокрема щорічного перегляду освітніх програм, дозволяє університету постійно адаптувати та розвивати свої освітні програми.

2.6 Прозорість та публічна інформація

Університет надав перелік найважливіших правил і процедур на рівні університету та для освітніх програм, про які йдеться. Усю ключову інформацію про університет, інститути, кафедри і освітні програми (передбачувані результати навчання, профіль, зміст, програми курсу тощо) можна знайти на сайті. Збірник правил і положень англійською мовою також доступний на веб-сайті¹⁴.

Згідно із самозвітом, «Спілкування зі студентами здійснюється шляхом доведення необхідної інформації до студентів як безпосередньо викладачами під час занять, консультацій та виховних годин, так і з використанням сучасних інформаційних технологій. Зокрема, на офіційному веб-сайті університету розміщено всю необхідну для вищої освіти інформацію про організацію освітнього процесу, зміст освітніх програм та окремих освітніх компонентів, розклад, поточна академічна мобільність, участь у заявках на грантові та стипендіальні програми, конкурси, конференції тощо. Крім того, здобувачі вищої освіти та інші учасники освітнього процесу мають доступ до всіх нормативних документів університету. У спеціальному розділі сайту,

¹⁴ <https://lpnu.ua/en/documents>

присвяченому студентам, розміщено інформацію про студентський колектив, профспілку студентів та аспірантів, студентське самоврядування та студмістечко, студентську поліклініку та спортивний клуб, оздоровчі табори, студентські наукові клуби та спільноти тощо».

Додаткову інформацію («інформаційний пакет»¹⁵) для майбутніх студентів можна знайти в Інтернеті англійською мовою.

Експертна оцінка

Експерти відзначають високий рівень прозорості університету. Для всіх зареєстрованих студентів гарантується максимальна прозорість щодо вимог курсу та процедур оцінювання. Також, надається інформація для майбутніх студентів щодо змісту освітніх програм та адміністративних процедур. Інтернатура, обов'язкова для освітніх програм, що розглядаються, детально регламентується «Положенням про організацію виробничої практики студентів»¹⁶ і залучає відділ працевлаштування та виробничих відносин¹⁷. Студенти добре поінформовані про стажування, і відповідно до рекомендацій експертів під час онлайн-переговорів, опис стажувань було включено до посібника (навчального плану) модуля.

Випускники освітніх програм отримують додаток до диплома згідно з європейськими стандартами та вимогами.

¹⁵ <https://lpnu.ua/en/education/information-package>

¹⁶ <https://lpnu.ua/sites/default/files/2020/pages/2008/hes-lp-0204.pdf>

¹⁷ <https://lpnu.ua/en/regulation-department-employment-and-industrial-relations>

3 Оцінка освітніх програм

3.1 Загальні характеристики та стратегічний вимір програм

Ключові дані та довідкова інформація

Програмою з найдовшою історією з розглянутих програм є освітня програма «Інформаційні управляючі системи та технології». Її зародження сягає майже 50 років тому, коли «Кафедра автоматизованих систем управління (АСУ)» однією з перших не лише у Львівській політехніці, а й у всій країні розпочала підготовку фахівців у галузі впровадження комп'ютерних технологій та автоматизованих систем управління. З того часу понад 4000 випускників кафедри працевлаштувалися в українських та міжнародних ІТ-компаніях. Серед них 160 випускників з 19 іноземних держав.

З тих пір нові напрями досліджень (наприклад, «технології перетворення структури мовних сигналів», «бази даних», «нейронні мережі», «інтелектуальні інформаційні технології для управління» та «розумні системи та технології») були проведені. Із започаткуванням у 1994 році магістерської програми «Комп'ютерна обробка інформації та управління» на кафедрі запроваджено дворівневу систему підготовки (бакалавр, магістр). У 2000-х ця програма була трансформована в магістерську програму «Інформаційні управляючі системи та технології», щоб не відставати від мінливого ІТ-ринку.

Усі чотири освітні програми мають тісні зв'язки з Львівським ІТ-кластером¹⁸, спільнотою ІТ-компаній, органів влади та освітніх закладів, які працюють над розвитком ІТ-сектору та Львівської області через освіту, просування галузі та інфраструктуру. З початку 1990-х років на Львівщині були створені перші українські ІТ-компанії, а до 2021 року кількість ІТ-компаній зросла до 511¹⁹, створюючи в регіоні зростаючий попит на ІТ-фахівців²⁰ (самозвіт, частина 2 «Інформаційні управляючі системи та технології», с. 6).

«Оборот ІТ-індустрії лише у Львові становить 14,4% ВВП Львова. У 6 найбільших ІТ-компаніях (SoftServe, EPAM, ELEKS, GlobalLogic, N-iX та Intellias) працює понад 10 000 співробітників у західній Україні. Ще 17 компаній мають близько 5000 співробітників (Symphony Solutions, Edvantis Software, Perfectial, CoreValue, Conscensia, Skelia, DevCom, ISD, Lohika, EricPol, DataArt, Cyclum, Sigma Software, Mita-Teknik, Cypress Semiconductor, ZoomSupport). У Західному регіоні України розташовані представництва всесвітньо відомих Oracle і Siemens, а також низки інших відомих міжнародних ІТ-компаній, які створюють власні продукти». (самозвіт, частина 2, «Системи штучного інтелекту», с. 4).

Відповідно до самозвіту та онлайн-бесід, представники ІТ-кластеру та інші роботодавці регіону залучаються до розробки та управління якістю освітніх програм, забезпечують стажування, лекторську чи практичну підготовку.

Спільно з Львівським ІТ Кластером кафедра комп'ютеризованих систем автоматики у 2015 році розробила освітню програму підготовки фахівців у галузі комп'ютерних систем управління (сьогодні: «Комп'ютерні системи управління рухомими об'єктами (автомобільний транспорт)». Перших студентів набрали рік пізніше, у 2016. Відповідно до самозвіту освітня програма «Системне проектування» була запущена в 2002 році. Тоді ж була розроблена освітня програма «Системи

¹⁸ <https://itcluster.lviv.ua/en/about-cluster>

¹⁹ <https://ain.ua/en/2021/12/29/lviv-it-industry-research-results/>

²⁰ <https://itcluster.lviv.ua/en/projects/it-research/>

штучного інтелекту» як спеціалізація для спеціальності «Комп'ютерні науки» та два роки згодом, у 2004 році було здійснено набір перших студентів.

Загальні особливості структури

Усі чотири освітні програми, розглянуті тут, є трисеместровими (90 кредитів ECTS) магістерськими програмами денної форми навчання. Один кредитний бал ECTS дорівнює 30 годинам навчального навантаження студента (самозвіт²¹, частина 1, с. 9). Відповідно до самозвіту співвідношення годин контактних аудиторних занять і годин, відведених на самостійну роботу студентів, становить 30/70.

Університет розрізняє «загальну підготовку» (два обов'язкових модулі («Інформаційний маркетинг та менеджмент» (3 ECTS) та «Інноваційні інформаційні технології» (3 ECTS), чотири освітні програми мають спільне), обов'язкову «професійну підготовку» (спеціалізована модулі за індивідуальними навчальними програмами» та модулі «група за вибором»/«блок дисциплін» (із попередньо вибраного списку модулів, які студенти можуть обрати для спеціалізації за певним напрямом). правилами всі навчальні програми включають принаймні 25 % ECTS, отриманих у факультативних курсах (самозвіт, с. 10), щонайменше 20 % цих ECTS мають бути отримані шляхом вибору з «блоку дисциплін» (профілю) в рамках навчання. Додатково 5% нараховуються за рахунок вибору інших окремих модулів, які студенти обирають із списку, затвердженого науково-методичною радою та розміщеного на сайті.

Третій і останній семестр присвячений підготовці та написанню магістерських робіт, що містить елементи «Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи» (9 ECTS), «Виконання магістерської кваліфікаційної роботи» (16,5 ECTS) та «Захист магістерської кваліфікаційної роботи» (4,5 ECTS).

Доступ до програм

Інформація про умови прийому та умови вступу оновлюється щорічно та публікується на сайті університету. На підставі Правил прийому до ЗВО складається розпорядок денний вступних випробувань окремо з кожного предмета, який оприлюднюється на веб-сайті ЗВО. Відбір вступників до магістратури здійснюється на основі балів. Розраховується як сума середнього балу додатка до ступеня бакалавра, кількості додаткових балів за науково-педагогічні досягнення та балів вступного іспиту (самозвіт, с. 8).

Методика викладання та оцінювання

Для досягнення передбачуваних результатів навчання в освітніх програмах використовується поєднання форматів і методів тренінгів: лекції, індивідуальна або командна практична робота, семінари з дискусіями, лабораторні роботи з поєднанням наукової роботи та дискусій, виконання курсових проектів, практичні заняття, використання електронних навчально-методичних комплексів (ВНС ЛП²²) в середовищі Moodle. Навчання здійснюється з активним використанням мультимедійних засобів та спеціалізованого програмного забезпечення. У ВНС ЛП для студентів доступна інформація про кожну освітню складову (автор курсу, рекомендована література, оцінки, конспекти лекцій, методичні рекомендації до лабораторних, практичних і курсових робіт, тестові завдання для самоконтролю тощо).

²¹ також "Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Львівська політехніка»" (Додаток (Основні терміни та їх визначення)), <https://lpnu.ua/sites/default/files/2020/pages/2005/hes-lp-0201.pdf>

²²<http://vns.lpnu.ua>

Самозвіт містить численні приклади успішної участі студентів у дослідницьких проектах як на національному, так і на міжнародному рівнях (наприклад, конференції та роботи). Планування, організація та контроль науково-дослідної роботи студентів регулюється «Положенням про науково-дослідну роботу студентів університету». Поєднання навчальної та наукової роботи реалізується в курсових проектах і магістерських роботах, які передбачають розв'язання наукових завдань, а також наукове розв'язання прикладних завдань під час проходження практики та практики виконання магістерської роботи. Однією з умов допуску студента до захисту є наявність публікації в матеріалах конференції або публікація наукової статті.

Форми оцінювання навчальної успішності включають суцільне оцінювання під час лекційних, практичних, лабораторних, семінарських та індивідуальних занять з метою перевірки рівня сформованості теоретичних і практичних знань і вмінь студентів, а також для забезпечення мотивації студентів до систематичної активної роботи протягом усього періоду навчання.

Крім того, в кінці семестру проводиться підсумковий екзамен з кожного предмету. Це може бути як екзамен в кінці семестру, так і «залік», що оцінює засвоєння студентом навчального матеріалу з окремої дисципліни в сумі за всіма видами робіт, передбаченими робочою програмою з дисципліни (див. Положення про організація навчального процесу²³, 5.1.3.).

Експертна оцінка

Експерти вітають чітку та продуману структуру освітніх програм, яка пропонує студентам чудову свободу вибору. Студенти можуть не лише вибрати шлях у межах своєї програми, але також можуть розробити індивідуальні профілі за власним вибором, тим самим покращуючи свої кар'єрні перспективи. У той же час зберігається рівномірно розподілене кероване робоче навантаження.

Експерти відзначають університет за різноманітністю інноваційних методів навчання та оцінювання. Завдяки можливостям, які випливають із співпраці з величезною кількістю національних і міжнародних компаній у регіоні, університет забезпечує поточну, практичну та практичну освіту під час водночас залучаючи учнів до дослідницької роботи.

3.2 Інформаційні управляючі системи і технології

3.2.1 Передбачувані результати навчання

Передбачувані результати навчання за програмою перераховані в документації університету та детально описані в самозвіті.

Відповідно до самозвіту, освітня програма «пропонує студентам широку основу для сучасних програмних і апаратних систем, а також глибокі знання нових застосувань ІТ. Він спрямований на розвиток кращих можливостей для кар'єрного росту та підвищення знань у сфері інформатики та сучасних ІТ. Програма розроблена, перш за все, для осіб, які вже мають ступінь бакалавра комп'ютерних наук, але вона також підходить для широкого кола осіб, які мають досвід і ступінь бакалавра в різних областях (самозвіт, частина 2 «Інформаційні управляючі системи і технології», с.1).

Освітня програма «охоплює як теоретичні, так і практичні аспекти, постійно вдосконалюється відповідно до сучасних тенденцій розвитку цифрових технологій. Програма охоплює новітні технології та їх застосування в хмарі та мобільних додатках, інтелектуальних системах тощо.

²³ <https://lpnu.ua/sites/default/files/2020/pages/2005/hes-lp-0201.pdf>

Студенти отримають комплексні знання про основи розробки програмного забезпечення та управління інформацією, а також поглиблене розуміння принципів і технологій обчислювального інтелекту, оптимізації техніки, захист даних, питання надійності тощо». (там же, с. 2).

Згідно з університетом, основним напрямком навчальної програми є «дослідження та розробка методів та інструментів для інтелектуалізації систем і технологій управління інформацією з використанням обчислювального інтелекту, методів інтелектуального аналізу даних, штучних нейронних мереж, адаптивного управління, обробки сигналів і зображень, паралельні обчислення тощо. Програма орієнтована на застосування та впровадження інноваційних програмних і апаратних компонентів, мережевих рішень і смарт-технологій у різних галузях». (там же, с. 3).

У той же час програма «суттєво спрямована на розвиток у студентів професійних навичок, необхідних для працевлаштування, здатності пристосовуватися до технологій, що швидко змінюються, ефективно, професійно та етично працювати в професіях, пов'язаних з обчислювальною технікою, що підтверджується їхнім спілкуванням, командною роботою. і лідерські якості. Очікується, що випускники мають розвинути професійні навички, необхідні для кар'єри старшого рівня в IT-індустрії, а також критичне мислення та доказову аргументацію, інженерне судження в процесі прийняття рішень і здатність систематично аналізувати проблеми та впроваджувати ефективні рішення». (там же, с. 1)

Можливі професії, перелічені у самозвіті, включають менеджера проекту, архітектора програмного забезпечення, інженера програмного забезпечення, інженера вбудованого програмного забезпечення, інженера DevOps, бізнес-аналітика, спеціаліста з даних, інженера (великих) даних, інженера з обладнання, інженера із забезпечення якості, інженера з кібербезпеки, облікових записів менеджер (з продажу), інженер із залучення, менеджер з персоналу (там само, с.8).

3.2.2 Структура та зміст

Перший семестр включає обов'язкові модулі «загальної підготовки» «Інформаційний Маркетинг та Менеджмент» (3 ECTS) та «Інноваційні Інформаційні Технології» (9 ECTS), а також обов'язкові модулі «професійної підготовки» «Контроль і Підтримка Прийняття Рішень у Складних Системах» (5 ECTS), «Проблемно-орієнтовані та Вбудовані Комп'ютерні Системи» (5 ECTS), «Мережі Наступного Покоління та Захист Даних» (5 ECTS) та «Професійна та Цивільна Безпека» (3 ECTS).

Для другого семестру є модуль «професійної підготовки» «Технології Обчислювального Інтелекту» (5 ECTS) є обов'язковим. Додатково, модулі за вибором з профілю («група за вибором») «Інтелектуальні Системи і Технології Управління» або з профілю «Спеціалізовані Інформаційні Технології Реального Часу» та два додаткові компоненти за вибором (3 та 5 ECTS) можуть бути обрані.

Модулі факультативного профілю «Інтелектуальні Системи і Технології Управління» (17 ECTS) це:

- «Інтегровані Ієрархічні Системи Управління» (5 ECTS)
- «Математичні Моделі для Синтезу та Оптимізації Систем» (5 ECTS)
- «Промисловий Інтернет речей» (5 ECTS)
- «Інтегровані Ієрархічні Системи Управління» (курсова робота) (2 ECTS)

Модулі факультативного профілю «Спеціалізовані Інформаційні Технології Реального Часу» (17 ECTS) це:

- «Комп'ютеризовані Системи Цифрової Обробки Сигналів Зображень» (5 ECTS)
- «Надійність Систем і Програмного Забезпечення» (5 ECTS)
- «Системи Комп'ютерного Зору» (5 ECTS)
- «Системи Комп'ютерного Зору» (курсова робота) (2 ECTS)

Освітня програма завершується захистами магістерських робіт у третьому семестрі (подробіці див. вище).

Експертна оцінка

Експерти повністю підтримують загальний профіль і структуру магістерської програми. З точки зору заявлених цілей і передбачуваних результатів навчання, освітня програма є переконливою та правдоподібною з хорошим балансом між обов'язковими та факультативними курсами та привабливим поєднанням тем. Наскільки бачать експерти, кредити, присуджені за різні компоненти навчального плану, відповідають вимогам курсу.

Експерти не сумніваються, що програма виконує свою головну мету — підготувати студентів до національного та міжнародного ринку праці та до подальшого навчання.

3.3 Системне проектування

3.3.1 Передбачувані результати навчання

Передбачувані результати навчання за програмою перераховані в документації університету та описані в самозвіті. Відповідно до самозвіту: «Місія освітньої програми «Системне проектування» полягає в тому, щоб виростити фахівців, які поєднують міждисциплінарні знання програмування, моделювання, проектування та виробництва найсучасніших інформаційних систем для вирішення проблем із соціальним та економічним впливом. .

Бачення освітньої програми полягає в тому, щоб надати студентам поглиблені теоретичні та практичні знання, навички та розуміння, пов'язані з концепціями проектування системи. Ці навички дозволять студентам ефективно виконувати інноваційні завдання відповідного рівня професійної діяльності та розробляти інформаційні системи для потреб науки та бізнесу». (самозвіт, частина 3 «Системне проектування», с.1)

«Основною ідеєю освітньої програми є поєднання програмування та проектування інформаційних систем у рамках спеціальності «Комп'ютерні науки». На основі результатів навчання студенти повинні вміти розробляти та підтримувати інноваційні продукти. Це важливо для компаній, зацікавлених у розвитку та просуванні своєї продукції на національному та міжнародному ринках. Сфери інтересів таких фахівців – IT-індустрія, фінансовий сектор, транспорт, сільське господарство, промисловість, сфера послуг, державне управління. [...]»

«Перший soft skill (LO1) — це здатність працювати в команді, розуміти, що таке відповідальність, і розподіляти її між усіма членами команди. У майбутньому цей soft skill може перейти до управлінських навичок. Це буде актуально для тих випускників, які стануть менеджерами середньої та вищої ланки, технічним директором тощо. Другий soft skill (LO2) — здатність критично мислити та застосовувати критичне мислення для пошуку останніх нестандартних технічних рішень. Третій soft skill (LO3) – уміння висловлювати свою думку усно та письмово та вести професійну дискусію на високому професійному рівні». (самозвіт, частина

3.3.2. Структура та зміст

Перший семестр включає обов'язкові «загальні навчальні» модулі «Інформаційний Маркетинг та Менеджмент» (3 ECTS) та «Інноваційні Інформаційні Технології» (9 ECTS), а також обов'язкові «професійні навчальні» модулі «Методи та Засоби Комп'ютерного Навчання» (5 ECTS), «Професійна та Цивільна Безпека» (3 ECTS), «Розпізнавання Образів і Комп'ютерний Зір» (5 ECTS) та «Семантичні Веб- та Грід-мережі» (5 ECTS).

У другому семестрі модуль «професійної підготовки» «Методи Проектування Мультіагентних Систем» (5 ECTS) є обов'язковим. Окрім вибору модуля з циклу «загальна підготовка» (3 ECTS) та одного модуля з модуля «професійна підготовка» іншої освітньої програми (5 ECTS), студент обирає або профіль («лінію») «Системне Проектування», або профіль «Інтегровані Технології Системного Проектування Мікро- та Наносистем».

Модулі факультативного профілю «Системне Проектування» (17 ECTS) це:

- «Автоматизація Проектування Вбудованих Систем» (5 ECTS)
- «Комп'ютерне Проектування Користувацьких Інтерфейсів» (7 ECTS)
- «Комп'ютерне Проектування для Систем Підтримки Прийняття рішень» (5 ECTS)

Модулі факультативного профілю «Інтегровані Технології Системного Проектування Мікро- та Наносистем» (17 ECTS) це:

- «Прогресивні Методи Проектування і Виробництва Мікро/Нано Систем» (5 ECTS)
- «Прогресивні Мікро- та Нано Технології» (5 ECTS)
- «Розширене Проектування Мікросенсорів і Мікроактюаторів» (7 ECTS)

Освітня програма завершується захистами магістерських робіт у третьому семестрі (подробіці див. вище).

Експертна оцінка

Загальний профіль і дизайн магістерської програми повністю підтримуються експертами. Що стосується заявлених цілей і передбачуваних результатів навчання, навчальний план є переконливим і правдоподібним, з хорошим балансом між обов'язковими та факультативними курсами та привабливим поєднанням тем.

Наскільки бачать експерти, кредити, присуджені за різні компоненти навчального плану, відповідають вимогам курсу.

Експерти не сумніваються, що програма відповідає своїй головній меті — підготувати студентів до національного та міжнародного ринку праці та до подальшого навчання.

3.4 Системи штучного інтелекту

3.4.1 Передбачувані результати навчання

Передбачувані результати навчання за програмою перераховані в документації університету та

описані в самозвіті: «Освітня програма «Системи штучного інтелекту» [...] фокусується на підготовці фахівця, відповідального за алгоритмічно складне вирішення проблем, аналіз великих обсягів даних, обробку відео, зображення або текстів, який аналізує, програмує і керує роботами.

Програма охоплює перспективні напрямки комп'ютерного моделювання процесів для розробки сучасних пакетів програмного забезпечення та систем підтримки прийняття рішень, забезпечує глибокі знання систем штучного інтелекту. Акцент також робиться на моделюванні систем аналізу природної мови. Розробляються структурний та об'єктно-орієнтований підходи до проектування програмного забезпечення.

Місія освітньої програми полягає в тому, щоб надати студентам поглиблені теоретичні та практичні знання, навички та розуміння, пов'язані зі сферою штучного інтелекту. Ці навички дозволять студентам ефективно виконувати інноваційні завдання відповідного рівня професійної діяльності та розробляти інформаційні системи для потреб науки та бізнесу в різних галузях. [...]

Основним напрямом освітньої програми є поглиблене знання систем штучного інтелекту та методів обробки природної мови, а також уміння використовувати їх у проектуванні інформаційних систем. У програмі MSAI студенти вчать застосовувати творче мислення, алгоритмічний дизайн і навички кодування для створення сучасних систем штучного інтелекту. Цьому також сприяє наявність «Наукового парку «Львівська політехніка», Technical Startup School, Науково-виробничого центру Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій, наукових лабораторій. [...]

Передбачувані результати навчання створені для здатності студентів вирішувати нові або незнайомі ситуації (середовища) у широкому (або міждисциплінарному) контексті». (самозвіт, частина 2 «Системи штучного інтелекту» с.1-2).

Відповідно до самозвіту (там само, стор. 5) випускники мають такі професії, як науковець даних, інженер із великих даних, інженер з машинного навчання, інженер MLOps, розробник бекенда та системний бізнес-аналітик. (там же, стор. 5).

3.4.2 Структура та зміст

Перший семестр включає в себе обов'язкові «загальні навчальні» модулі «Інформаційний Маркетинг та Менеджмент» (3 ECTS) та «Інноваційні Інформаційні технології» (9 ECTS), а також обов'язкові модулі «професійної підготовки» «Машинне Навчання» (5 ECTS), «Професійна та Цивільна Безпека» (3 ECTS), «Методи Аналізу Великих даних» (5 ECTS) та «Проектування Систем Глибинного Навчання» (5 ECTS).

У другому семестрі модуль «професійної підготовки» «Штучний Інтелект в Іграх» (5 ECTS) є обов'язковим. Студент обирає або профіль («лінію») «Глибинне Навчання», або профіль «Системи Штучного Інтелекту».

Модулі факультативного профілю «Глибинне Навчання» (17 ECTS) це:

- «Інтелектуальний Аналіз Тексту та Аналіз Тональності» (5 ECTS)
- «Моделювання та Оптимізація Глибинного Навчання» (7 ECTS)
- «Обробка Зображень Методами Штучного Інтелекту» (5 ECTS)

Модулі факультативного профілю «Системи Штучного Інтелекту» (17 ECTS) це:

- «Веб-майнінг» (5 ECTS)
- «Візуалізація Даних» (5 ECTS)
- «Еволюційне Програмування» (7 ECTS)

Освітня програма завершується захистами магістерських робіт у третьому семестрі (подробіці див. вище).

Експертна оцінка

Загальний профіль і дизайн магістерської програми повністю підтримуються експертами.

Що стосується заявлених цілей і передбачуваних результатів навчання, навчальний план є переконливим і правдоподібним, з хорошим балансом між обов'язковими та факультативними курсами та привабливим поєднанням тем. Наскільки бачать експерти, кредити, присуджені за різні компоненти навчального плану, відповідають вимогам курсу.

Експерти не сумніваються, що програма відповідає своїй головній меті — підготувати студентів до національного та міжнародного ринку праці та до подальшого навчання.

3.5 Комп'ютерні системи управління рухомими об'єктами (автомобільний транспорт)

3.5.1 Передбачувані результати навчання

Передбачувані результати навчання за програмою перераховані в документації університету та описані в самозвіті: «На підтримку місії університету магістр наук у галузі комп'ютерних систем управління рухомими об'єктами (автомобільний транспорт) призначений для широкого загалу кола людей, залучених до транспортних систем. Програма поєднує теорію з практикою, пропонує широкий спектр традиційних і найсучасніших курсів і забезпечує необхідну гнучкість для студентів з різним досвідом, включаючи професіоналів, які хочуть розширити своє розуміння в області комп'ютерних систем управління рухомими об'єктами і поглибити свої знання в цій галузі.

Освітня програма «Комп'ютерні системи управління рухомими об'єктами (автомобільний транспорт)» [...] спрямована на підготовку спеціаліста, здатного розв'язувати алгоритмічно складні задачі, аналізувати великі масиви даних, розробляти алгоритми обробки відео, зображень чи одновимірних даних, програмування та керування рухомими об'єктами.

Програма розвиває перспективні напрями впровадження інформаційних технологій на автомобільному транспорті, а також сучасні технології у сфері Інтернету речей на транспорті. Також увага приділяється цифровим методам обробки сигналів та аналізу зображень, моделюванню комп'ютерних систем керування рухомими об'єктами. Розробляються структурний та об'єктно-орієнтований підходи до проектування апаратного та програмного забезпечення.

Метою освітньої програми є набуття студентами глибоких теоретичних знань і практичних навичок, а також розуміння, пов'язаних з розробкою комп'ютерних систем управління на автомобільному транспорті, які дозволять ефективно виконувати інноваційні завдання відповідного рівня професійної діяльності та розвивати інформаційні технології. системи для науки та різних галузей. [...]

Основним напрямом освітньої програми є глибокі знання в галузі комп'ютерних систем вимірювання, контролю та діагностики на транспорті, методів цифрової обробки інформації, штучного інтелекту, а також уміння використовувати їх для проектування та програмування бортових комп'ютерних систем. За цією програмою студенти вчать використовувати творче мислення, підходи до розробки апаратного та програмного забезпечення, отримують навички створення сучасних бортових інтелектуальних систем. Цьому також сприяє наявність наукового парку Львівської політехніки, технічної стартап-школи, дослідницьких лабораторій. [...]

Передбачувані результати навчання створені для здатності студентів вирішувати нові або незнайомі ситуації (середовища) у широкому (або міждисциплінарному) контексті». (самозвіт частина 2, 3.5 Комп'ютерні системи управління рухомими об'єктами (автомобільний транспорт) с. 1-2).

Можливі професії випускників відповідно до самозвіту (там само, п.4) – розробник апаратного та програмного забезпечення бортових систем, інженер з проектування та діагностики сучасних систем керування автомобілями.

3.5.2 Структура та зміст

Перший семестр включає обов'язкові модулі «загальної підготовки» «Інформаційний Маркетинг та Менеджмент» (3 ECTS) та «Інноваційні Інформаційні Технології» (9 ECTS), а також обов'язкові модулі «професійної підготовки» «Електричне та Електронне Обладнання Автомобіля» (7 ECTS), «Комп'ютеризовані Системи Управління та Діагностики на Транспорті» (8 ECTS), «Професійна та Цивільна Безпека» (3 ECTS).

У другому семестрі модуль «професійної підготовки» «Проектування та Програмування Бортових Комп'ютерних Систем» (7 ECTS) є обов'язковим. Студент обирає або профіль («лінію») «Інтернет Речей на Транспорті», або профіль «Індустріальний Інтернет речей».

Модулі факультативного профілю «Інтернет Речей на Транспорті» (15 ECTS) це:

- «Цифрова Обробка Сигналів та Аналіз Зображень» (5 ECTS)
- «Автомобільні Сенсорні Системи» (5 ECTS)
- «Сучасні Електронні Автомобільні Технології» (5 ECTS).

Модулі факультативного профілю «Індустріальний Інтернет речей» (15 ECTS) це:

- «Проектування та Програмування Контролерів Систем Автоматизації» (5 ECTS)
- «Цифрова Обробка Сигналів в Системах IoT» (5 ECTS)
- «Штучний Інтелект для Роботизованих Систем» (5 ECTS)

Освітня програма завершується захистами магістерських робіт у третьому семестрі (подробіці див. вище).

Експертна оцінка

Експерти повністю охоплюють загальний профіль та концепцію магістерської програми. З огляду на

сформульовані цілі та передбачувані результати навчання, навчальна програма розроблена переконливо та правдоподібно, пропонуючи хороший баланс обов'язкових та факультативних курсів та привабливу комбінацію тем. Однак, оскільки тема ПЛК більше стосується виробництва, ніж рухомих об'єктів як таких, експерти рекомендують зробити цей модуль необов'язковим і замість нього пропонують включити курс з фільтрації Калмана.

Наскільки бачать експерти, кредити, присуджені за окремі компоненти освітньої програми, відповідають вимогам курсу.

Експерти не сумніваються, що програма виконує свою головну мету — підготувати студентів до національного та міжнародного ринку праці та академічного середовища.

- **Рекомендація:** Оскільки тема ПЛК є досить актуальною для виробництва, але не для рухомих об'єктів як таких, експерти рекомендують зробити цей модуль необов'язковим і замість нього пропонують включити курс з фільтрації Калмана.

1. Заява університету у відповідь на звіт експертної панелі

Національний університет «Львівська політехніка» (НУ «ЛП») висловлює щире подяку Центральному агентству з оцінювання та акредитації (ZEvA) за ефективну організацію та підтримку комунікації під час міжнародної акредитації освітніх програм в межах кластеру «Комп'ютерні науки», а саме: «Інформаційні управляючі системи та технології», «Системне проектування», «Системи штучного інтелекту» та «Комп'ютерні системи управління рухомими об'єктами (автомобільний транспорт)».

Ми також дякуємо групі експертів за об'єктивну та неупереджену оцінку цих освітніх програм. Конструктивні рекомендації та пропозиції, надані експертною групою під час онлайн-візиту та задокументовані у звіті, були ретельно розглянуті та будуть реалізовані для підвищення якості вищої освіти в нашому університеті.

Рекомендації експертів є безцінними та будуть повністю інтегровані в майбутні програми розвитку університету та освітні програми. Експерти дали точну та всебічну оцінку всім аспектам діяльності та освітніх програм університету.

Повністю погоджуємося з рекомендацією щодо освітньої програми «Комп'ютерні системи управління рухомими об'єктами (автомобільний транспорт)». Оскільки тема ПЛК більш актуальна для виробництва, ніж для рухомих об'єктів, експерти рекомендують зробити цей модуль обов'язковим. Натомість вони пропонують включити курс із фільтрації Калмана. Починаючи з наступного навчального року, ми впроваджуватимемо цю рекомендацію, додавши до курсу «Цифрова обробка сигналів і аналіз зображень» розділ про фільтр Калмана.

Крім того, під час підготовки документів та співпраці з експертами ми переоцінили нашу освітню програму «Системне проектування». Цей критичний огляд змусив нас внести зміни для кращого досягнення цілей програми. Зокрема, ми замінили загальноосвітній курс «Професійна та цивільна безпека» на «Професійна англійська». Враховуючи глобалізацію ринку праці та інтеграцію з європейською спільнотою, ця зміна є важливою.

У майбутньому плануємо оновити назву та зміст профілю вибору «Інтегровані технології системного проектування мікро- та наносистем». Ми розглядаємо можливість запровадження курсів, пов'язаних із технологіями віртуальної та доповненої реальності. Ми вже придбали необхідне обладнання для навчання та готуємо спеціалістів у цій галузі.

Ми вдячні Центральному агентству з оцінювання та акредитації та експертній групі за ретельний аналіз акредитованих освітніх програм, а також за високу оцінку їх якості та загального освітнього процесу в нашому університеті. Отримання оцінок і рекомендацій від міжнародних експертів є однією з ключових цілей міжнародної акредитації. Такий підхід допомагає нам підвищити якість освітніх послуг для наших студентів відповідно до європейських стандартів і рекомендацій із забезпечення якості вищої освіти (ESG).

З найкращими побажаннями,

Олег Матвійків, перший проректор Національного університету «Львівська політехніка»

*В цьому документі прошнуровано, пронумеровано та
скріплено печаткою 24 (двадцять чотири) аркуші.*

Переклад відповідас оригіналові.

Перший проректор
Національного університету
«Львівська політехніка»

Олег МАТВІЙКІВ

