

ЗВІТ

Про результати акредитаційної експертизи освітньої програми

Заклад вищої освіти	Національний університет "Львівська політехніка"
Освітня програма	21916 Мікро- та наносистемна техніка
Рівень вищої освіти	Доктор філософії
Спеціальність	153 Мікро- та наносистемна техніка

Цей звіт складений за наслідками акредитаційної експертизи згаданої вище освітньої програми, що проводилася Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти.

Звіт є результатом роботи експертної групи. Його основним призначенням є систематизація отриманої інформації, її аналіз та безпосереднє оцінювання якості освітньої програми. Звіт призначений як безпосередньо для закладу вищої освіти, так і для широкої громадськості. Він є публічним документом та буде оприлюднений на сайтах Національного агентства і закладу вищої освіти. Він також є підставою для прийняття подальших рішень галузевою експертною радою та Національним агентством.

Детальніше про мету і порядок проведення акредитації можна дізнатися на вебсайті Національного агентства – <https://naqa.gov.ua/>

Використані скорочення:

ID - ідентифікатор

ВСП - відокремлений структурний підрозділ

ЄДЕБО - Єдина державна електронна база з питань освіти

ЄКТС - Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система

ЗВО - заклад вищої освіти

ОП - освітня програма

Загальні відомості

1. Інформація про освітню програму

Назва ЗВО	Національний університет "Львівська політехніка"
Назва ВСП ЗВО	не застосовується
ID освітньої програми в ЄДЕБО	21916
Назва ОП	Мікро- та наносистемна техніка
Галузь знань	15 Автоматизація та приладобудування
Спеціальність	153 Мікро- та наносистемна техніка
Спеціалізація (за наявності)	відсутня
Рівень вищої освіти	Доктор філософії
Вид освітньої програми	Освітньо-наукова

2. Відомості про склад експертної групи та акредитаційну експертизу

Склад експертної групи	Цибуляк Богдан Зіновійович, Зозуля Валерій Олександрович, Ямненко Юлія Сергіївна (керівник)
Залучений представник роботодавців	не застосовується
Дати візиту до ЗВО	23.09.2020 р. – 25.09.2020 р.

3. Посилання на документи, які підлягають оприлюдненню закладом вищої освіти на своєму вебсайті

Відомості про самооцінювання ОП	https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2020/15366/153_samoocinyuvalnya_op.pdf
Програма візиту експертної групи	https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2020/16698/programa_vizytu_23.09-25.09_153_mikro.pdf

4. Інформація про наявність у звіті інформації з обмеженим доступом

Звіт не містить інформацію з обмеженим доступом

I. Наявність або відсутність підстав для відмови в акредитації, не пов'язаних із відповідністю Критеріям оцінювання якості освітньої програми

На думку експертної групи, підстави для прийняття рішення про відмову в акредитації з підстав, не пов'язаних із відповідністю критеріям оцінювання якості освітньої програми:

відсутні

II. Резюме

Загальні враження про ОП, найголовніші висновки щодо відповідності Критеріям

У НУ «Львівська політехніка» підготовка фахівців за спеціальністю 153 Мікро- та наносистемна техніка, при якій функціонує ОП «Мікро- та наносистемна техніка», здійснюється відповідно до наказів Міністерства освіти і науки України №707 від 23.06.2016 р. Відомості щодо ліцензій на здійснення освітньої діяльності у сфері вищої освіти оприлюднено на веб-сайті ЄДЕБО: <https://registry.edbo.gov.ua/university/97/specialities/?q=7> та веб-сайті МОН України: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/pravo-diyalnosti/2018/10/lvivskapolitekhnika1.pdf> ОП, що міститься у акредитаційній справі, затверджена Вченою радою ЗВО 19.04.2016 р., протокол №22, і доступна за посиланням: https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2019/13490/153_onp_phd_2016n.pdf Навчальний план за даною ОП затверджений Вченою радою ЗВО 19.04.2016 р., протокол №22, і доступний за посиланням: http://wiki.lp.edu.ua/wiki/images/3/34/%D0%9D%D0%9F_153_2016.pdf Оновлена версія ОП затверджена Вченою радою ЗВО 26.05.2020 р., протокол №63, і доступна за посиланням: https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2019/13490/onp_phd_153_2020_-_0809.pdf Навчальний план за оновленою ОП затверджений проректором з наукової роботи 26.05.2020р. і доступний за посиланням: https://lpnu.ua/sites/default/files/book/2020/16762/nr_153_2020new.pdf На дисципліні за вибором здобувачів ступеня доктора філософії відводиться: 12 кредитів ЄКТС, що складає 25% загального обсягу освітньої складової (48 кредитів ЄКТС) – для ОП редакції 2016 р. (що міститься у акредитаційній справі); 15 кредитів ЄКТС, що складає 27,8% загального обсягу освітньої складової (54 кредитів ЄКТС) – для ОП редакції 2020 р. Порівняно з попередньою редакцією ОП, до циклу дисциплін, що формують фахові компетентності, додано 1 обов'язкову (3 кредити ЄКТС) та 1 вибіркову (3 кредити ЄКТС) дисципліни, внаслідок чого загальний обсяг освітньої складової збільшився на 6 кредитів ЄКТС. Загальне враження про ОП позитивні, освітня діяльність проводиться у відповідності до спрямування галузі знань та особливостей спеціальності. Матеріально-технічна база ЗВО, технічне оснащення лабораторій та навчальних аудиторій, активна навчально-методична, інноваційна, дослідницька, організаційна, виховна діяльність дозволяє впевнено охарактеризувати ЗВО як провідний технічний заклад регіону і України.

Підсумок сильних сторін програми та позитивних практик

1. Унікальність ОП полягає у поєднанні фундаментального наукового підґрунтя з системним підходом до організації та логічної послідовності освітніх компонентів, спрямованих на здобуття знань та практичних навичок у сфері синтезу, дослідження характеристик матеріалів, фізичних явищ і процесів в електронних приладах, вивчення низькорозмірних ефектів і створення на їхній основі приладів мікро- та наносистемної техніки, оптоелектронних та фотонних транзисторів, високоефективних фотоприймальних пристроїв і новітніх зразків швидкодіючих процесорів із застосуванням сучасних програмно-технічних засобів та інформаційних технологій. 2. Колектив випускових кафедр, що забезпечують освітній процес за ОП, відзначається високим професіоналізмом, значним дослідницьким потенціалом, компетентністю, креативністю, вмотивованістю для підготовки кваліфікованих фахівців сучасного рівня. 3. Формування індивідуальної освітньої траєкторії забезпечує можливість здобути необхідні компетентності, релевантні до напрямку досліджень здобувача. Механізм вибору освітніх компонентів є прозорим, здобувачі ступеня доктора філософії мають можливість широкого вибору дисциплін – навіть з інших освітніх програм та рівнів вищої освіти. Викладання обраних дисциплін здійснюється у повному обсязі навіть у випадку, якщо дисципліну обрав лише 1 здобувач. Наповнення та методичне забезпечення вибірових дисциплін забезпечує гнучкість та підлаштування під індивідуальні потреби аспіранта щодо напрямку наукових досліджень. 4. У ЗВО та в рамках реалізації даної ОП є дієва практика розробки нових або оновлення існуючих освітніх компонент з урахуванням позицій і потреб стейкхолдерів, сучасного стану і тенденцій розвитку ринку праці. Наявні конкретні приклади участі студентів у оновленні та формуванні ОП та окремих компонент. 5. Є реальні приклади залучення професіоналів-практиків до аудиторних занять та практичної підготовки здобувачів, створено сприятливі умови подальшого розвитку у цьому напрямку. 6. Викладачі випускових кафедр, зокрема, наукові керівники аспірантів, активно залучають здобувачів до виконання НДР і грантів з оплатою праці, що надає можливість фінансувати їхню участь у міжнародних конференціях, проведення досліджень на обладнанні закордонних лабораторій, публікацію статей у виданнях, що входять до наукометричних баз даних. 7. Кожен здобувач вищої освіти третього рівня має можливість щорічно отримати від ЗВО повне фінансування на одне відраджання в межах України. 8. У ЗВО приділяється значна увага підвищенню рівня викладацької майстерності та професійного зростання викладачів, що безумовно сприяє підвищенню вагомості наукової складової та якості освітнього процесу. 9. Значну увагу ЗВО приділяє забезпеченню доступу до освітнього процесу особам з особливими потребами. Зокрема, функціонує центр «Інтеграція», метою якого є захист і допомога для вразливих категорій здобувачів і співробітників.

Підсумок слабких сторін програми та рекомендації з її удосконалення

1. Варто було б порекомендувати ЗВО звернути увагу на формування механізму вирішення питань психологічної підтримки та вирішення конфліктних ситуацій (включаючи випадки дискримінації, булінгу, сексуальних домагань). Під час зустрічей у фокус-групах почули, що таких ситуацій не було, але чіткої відповіді на те, як би співрозмовники діяли в разі виникнення такої ситуації, не отримали. 2. Варто продовжувати діяльність в напрямку забезпечення інклюзивності освітнього процесу та організації наукових досліджень на території ЗВО - багато чого зроблено, але ще є багато питань, що потребують уваги та конкретних дій. 4. Потребує доопрацювання механізм мотивації

проведення аспірантами наукових досліджень (преміювання, відшкодування за публікації, участь в конференціях).
5. Рекомендується в подальшому сприяти більш широкому громадському обговоренню змін у освітніх програмах.

III. Аналіз

У цьому розділі експертна група описує встановлені під час акредитаційної експертизи фактичні обставини, аналізує та оцінює їх, а також надає свої рекомендації щодо удосконалення ОП та діяльності за нею за окремими критеріями.

Критерій 1. Проектування та цілі освітньої програми:

1. Освітня програма має чітко сформульовані цілі, які відповідають місії та стратегії закладу вищої освіти.

ЗВО позиціонує свою місію як “забезпечення суспільного та економічного розвитку України через формування людського капіталу, надання високоякісних освітніх послуг і реалізацію інноваційних наукових досліджень відповідно до сучасних потреб економіки та вимог зацікавлених сторін, поширення наукових знань, культурно-просвітницьку діяльність, збереження та примноження кращих традицій університетської освіти” відповідно до документу «Політика Національного університету «Львівська політехніка» у сфері якості», доступного за посиланням <https://lpnu.ua/polityka-u-sferi-yakosti>. https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2018/10872/nakaz_233-1-10_vid_27.04.2018_polityka_struktura.pdf В цьому документі також сформульовано основну мету та стратегічні напрями діяльності ЗВО. ОП має чітко сформульовані цілі, які визначають її унікальність серед інших та відповідають місії і стратегії ЗВО, Програмі розвитку Національного університету “Львівська політехніка” на період до 2020 року https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2018/10662/programa_rozvytku_universytetu.pdf Стратегічному плану розвитку Національного університету “Львівська політехніка” на період до 2025 року <https://prezi.com/view/SWlpUpFOp2joMPH95Tpo/> <https://lpnu.ua/2025> та статуту ЗВО https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2017/5515/n.r._statutu_nu_lp_-_2019_.pdf Слід зазначити, що у «Відомостях про самооцінювання ОП» вказано недіюче посилання (http://ism.lp.edu.ua/sites/default/files/strategichnyy_plan_rozvytku_nu_lp.pdf) на документ «Стратегічний план розвитку Національного університету “Львівська політехніка” на період до 2025 року», хоча цей документ доступний за іншими посиланнями, також наведеними у відомостях про самооцінювання. Місія та стратегія ЗВО корелює з цілями освітньо-наукової програми в напрямках навчання сучасним технологіям, знайомства та опанування дослідницьких тенденцій з урахуванням особливостей фахового спрямування (синтез, дослідження характеристик матеріалів, вивчення низькорозмірних ефектів і створення на їхній основі приладів мікро- та наносистемної техніки), вимог суспільства, держави та бізнесу, створення умов для проведення наукової, дослідницько-інноваційної та викладацької діяльності, працевлаштування та подальшого саморозвитку випускників. Унікальність ОП полягає у поєднанні фундаментального наукового підґрунтя з системним підходом до організації та логічної послідовності освітніх компонентів, спрямованих на здобуття знань, дослідницьких та практичних навичок у сфері конструювання та моделювання мікро- та наносистемних приладів і пристроїв із застосуванням сучасного програмного забезпечення, інформаційно-комунікаційних засобів, спеціалізованої апаратури для проведення вимірювань та експериментальних досліджень властивостей матеріалів.

2. Цілі освітньої програми та програмні результати навчання визначаються з урахуванням позицій та потреб заінтересованих сторін.

Зв'язок з роботодавцями здійснюється шляхом проведення щорічних спільних заходів та опитувань. Документом “Положення оцінювання студентами та роботодавцями якості викладання навчальних дисциплін та якості надання освітніх послуг у НУ «Львівська політехніка» передбачено проведення анкетування. Цей документ не оприлюднено на сайті ЗВО, він був наданий експертній групі додатково. Слід зазначити, що у наданому документі відсутні відомості щодо реквізитів його затвердження. Тим не менш під час бесід з роботодавцями - представниками НВП “Електрон-Карат” та ТОВ “НОВІНАНО ЛАБ” - було підтверджено факт співпраці, а також їхню безпосередню участь у формуванні та наповненні компонентів ОП. На цих підприємствах здобувачі проходять стажування, працюють над дослідницькими та інноваційними проектами. На ТОВ “НОВІНАНО ЛАБ” створено філію кафедри фотоніки (здіянні аспіранти О.Вернигор та Т.Булавинець). На НВП “Електрон-Карат” організовано проведення досліджень на спеціалізованому обладнанні для У.Яхневич та В.Греба. Зміст ОП коригується та вдосконалюється за ініціативою як викладачів, так і здобувачів та роботодавців. Оновлення змісту можна прослідкувати у порівнянні попередньої (2016) та діючої (2020) версії ОП та відповідних навчальних планів. Представники здобувачів входять до складу Вчених рад факультету та ЗВО, приймають участь у розширених засіданнях кафедри та науково-методичної комісії зі спеціальності. За ініціативою аспірантки Т.Булавинець змінено програми дисциплін “Плазмоніка” та “Наносистемна фотоніка” (протокол від 17.01.17) За ініціативою аспірантів У.Яхневич та В.Греба додано нову вибірку дисципліну “Наноструктури”, а за ініціативою аспіранта Ю.Клиса - “Квантова механіка” (протоколи від 14.01.18,

16.01.19) За ініціативою голови науково-методичної комісії проф. І.Островського до складу робочої групи залучено здобувачів та представників роботодавців (протокол від 14.11.19) Для отримання інформації від здобувачів щодо їхніх пропозицій гарант освітньої програми, завідувачі та викладачі проводять бесіди зі здобувачами. Раз на рік проводиться анкетування здобувачів. На формування робочих програм дисциплін впливають результати співпраці з науковою спільнотою, зокрема, Фізико-механічним інститутом ім.Г.В.Карпенка (на базі якого ще з 2002 р. створено філію кафедри фотоніки), Інститутом прикладних проблем механіки і математики. Дослідження фізичних явищ і процесів в електронних приладах, розміри робочих зон яких співмірні з розмірами молекул і атомів, лягли в основу нових дисциплін “Оптична інженерія та фотонні технології”, “Характеризація матеріалів мікро- та наносистемної техніки”, “Мікро- та наноелектромеханічні системи”.

3. Цілі освітньої програми та програмні результати навчання визначаються з урахуванням тенденцій розвитку спеціальності, ринку праці, галузевого та регіонального контексту, а також досвіду аналогічних вітчизняних та іноземних освітніх програм.

Цілі та програмні результати навчання ОП відбивають тенденції розвитку спеціальності, оскільки мікро- та наноелектроніка – це новий напрям, що стрімко розвивається, включає дослідження фізичних явищ і процесів в приладах, розміри робочих зон яких співмірні з розмірами молекул і атомів, на основі яких проектується мікро- та наносенсорні системи. Ринок праці в Україні стосовно спеціальності 153 на сьогоднішній день поступово розвивається. Поряд з компаніями ІТ-профілю (SoftServe, EPAM, GlobalLogic) створюються нові компанії, що здійснюють розробки з мікроелектроніки і тому зацікавлені у підготовлених випускниках спеціальності 153 всіх рівнів. Цілі та програмні результати навчання відповідають сучасним трендам розвитку нанофізики, нанотехнологій, автоматизації та SMART-технологій. Здобувачі вивчають фізичні та технологічні основи, матеріали, елементи і прилади мікро- та наносистемної техніки, фізику низькорозмірних систем, нанокластерів та напівпровідників, хімію наноструктурованих матеріалів, програмне забезпечення прикладних математичних розрахунків, моделювання та конструювання пристроїв та систем аналогової та цифрової електроніки. Присутні безперечні докази відповідності ОП та її складових регіональному та галузевому контексту, ринку праці, зокрема, західного регіону. Зростання кількості спеціалістів з мікро- та наносистемної техніки необхідне для подальшого розвитку державного та приватного сектору економіки, підприємницької діяльності. Як приклад можна вказати успішний досвід співпраці з компаніями Softserve, Cypress Semiconductor Corp., НВП «Карат». Відповідні за змістом ОП пропонуються кафедрами мікроелектроніки та електронної інженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського https://me.kpi.ua/onp_phd.pdf, ХНУРЕ ім. В.Н.Каразіна <https://www.univer.kharkov.ua/docs/work/153micronano-o.pdf> Подібні за змістом ОП є у закордонних ЗВО: - University of South-Eastern Norway - PhD in Applied Micro and Nanosystems <https://www.usn.no/english/research/postgraduate-studies-phd/our-phd-programmes/applied-micro-and-nano-systems/> - KTH Royal Institute of Technology - PhD in Biomedical Micro and Nanosystems <https://www.kth.se/en/api/2.61673/what:job/jobID:288158/where:4/> - Rochester Institute of Technology - PhD in Microsystems Engineering <https://www.rit.edu/engineering/microsystems-engineering-phd> Особливістю даної ОП «Мікро- та наносистемна техніка» порівняно з існуючими вітчизняними та іноземними є наявність додаткових дисциплін із дослідження фізичних явищ і процесів в електронних приладах з низькорозмірними робочими зонами, а також можливість вивчення вибіркового дисциплін з плазмоніки, нанофотоніки і дисципліни широкого вибору, що дає можливість аспірантам отримати додаткові компетентності у відповідності до обраного напрямку досліджень

4. Освітня програма дозволяє досягти результатів навчання, визначених стандартом вищої освіти за відповідною спеціальністю та рівнем вищої освіти (за наявності). За відсутності затвердженого стандарту вищої освіти за відповідною спеціальністю та рівнем вищої освіти, програмні результати навчання повинні відповідати вимогам Національної рамки кваліфікацій для відповідного кваліфікаційного рівня.

Стандарт вищої освіти за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка» для третього рівня (доктор філософії) ще не затверджений Міністерством освіти і науки України, оскільки знаходиться на стадії громадського обговорення. Слід зазначити, що гарант ОП входив до складу відповідної підкомісії НМК МОН України з розробки стандартів вищої освіти (2016-2018), тому безпосередньо знайомий з вимогами та положеннями проекту стандарту (у відомостях про самооцінювання помилково вказано, що до складу підкомісії входив проф. Ховерко Ю.М.). Голова експертної групи Ю.Ямненко є головою підкомісії НМК МОН України попереднього (2016-2018) та діючого (з 2019 р.) складу, тому експертна група має обгрунтовану думку щодо повної відповідності результатів навчання даної ОП положенням проекту стандарту. Програмні результати навчання відповідають вимогам 8 рівня Національної рамки кваліфікацій <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF/paran12#n12>

Загальний аналіз щодо Критерію 1:

Сильні сторони та позитивні практики у контексті Критерію 1.

Освітня програма має чітко сформульовані цілі, вони повністю відповідають місії та стратегії НУ «Львівська політехніка». Інформацію викладено коректно, необхідні документи та інформація оприлюднено на веб-сайтах ЗВО

та відповідних кафедр. Цілі освітньої програми та програмні результати навчання визначені з урахуванням потреб та позицій стейкхолдерів, а також з урахуванням регіонального контексту, досвіду вітчизняних та іноземних освітніх програм, аналізу ринку праці та тенденцій розвитку спеціальності. Освітня програма дає можливість досягти результатів навчання у відповідності до проєкту стандарту вищої освіти за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка» для третього (доктор філософії) рівня та 8-го рівня Національної рамки кваліфікацій.

Слабкі сторони, недоліки та рекомендації щодо удосконалення у контексті Критерію 1.

В Стратегії розвитку ЗВО бажано врахувати сучасні тенденції розвитку неформальної, інформальної та дуальної освіти, а також впроваджувати їх при оновленні змісту ОП. Слід звернути більше уваги на подальше регулярне залучення роботодавців до формування та оновлення змісту ОП та окремих її компонентів.

Рівень відповідності Критерію 1.

Рівень B

Обґрунтування рівня відповідності Критерію 1.

Цілісність встановлених релевантних фактів та їх контексту дає можливість зробити висновок про загальну відповідність усіх підкритеріїв Критерію 1 встановленим вимогам. Наявні недоліки не є суттєвими і носять скоріше рекомендаційний характер.

Критерій 2. Структура та зміст освітньої програми:

1. Обсяг освітньої програми та окремих освітніх компонентів (у кредитах Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи) відповідає вимогам законодавства щодо навчального навантаження для відповідного рівня вищої освіти та відповідного стандарту вищої освіти (за наявності).

Інформація коректна та відповідає змісту. Обсяг освітньої програми та окремих освітніх компонентів складає: - 48 кредитів, в тому числі 12 кредитів (25%) вибіркового дисциплін - для редакції ОП 2016р. (що міститься в акредитаційній справі); - 54 кредити, в тому числі 15 кредитів (27,8%) вибіркового дисциплін - для редакції ОП 2020р. (оновлена діюча версія). Це відповідає вимогам законодавства щодо навчального навантаження для відповідного рівня вищої освіти.

2. Зміст освітньої програми має чітку структуру; освітні компоненти, включені до освітньої програми, складають логічну взаємопов'язану систему та в сукупності дозволяють досягти заявлених цілей та програмних результатів навчання.

На думку експертної групи, зміст освітньої програми має чітку структуру. Освітні компоненти програми являють собою логічну взаємопов'язану систему, в сукупності дають можливість досягти заявлених цілей та програмних результатів навчання за освітньою програмою, що акредитується. Структурно-логічна схема організації освітньої складової ОП підтверджує цілісність, послідовність та логічні зв'язки між освітніми компонентами з урахуванням їхнього розподілу по навчальних семестрах. Чітко прослідковується спадкоємність вивчення дисциплін. Відмінність між структурою ОП попередньої (2016) та діючої (2020) редакції полягає у наступному: - для ОП редакції 2016 р. (що наявна у акредитаційній справі) у перших двох семестрах всі дисципліни є обов'язковими; у 3-му семестрі наявні 3 обов'язкові та 1 вибіркова дисципліна; у 4-му семестрі є три вибіркові дисципліни (немає обов'язкових); - для ОП редакції 2020 р. у першому семестрі всі дисципліни є обов'язковими; у 2-му семестрі наявні 4 обов'язкові та 1 вибіркова дисципліна; у 3-му семестрі наявні 3 обов'язкові та 1 вибіркова дисципліна; у 4-му семестрі є 1 обов'язкова та 4 вибіркові дисципліни. На думку експертної групи, організація та зміст освітніх компонентів у редакції ОП 2016 р. є більш логічними, оскільки дають можливість на завершальній стадії освітньої складової (наприкінці другого року навчання) забезпечити відповідність між дисциплінами, що вивчаються, та напрямом наукового дослідження здобувача. Разом з тим, редакція ОП 2020 р. передбачає більш глибоке засвоєння знань зі спеціальності, а додатково введені порівняно з попередньою редакцією дисципліни сприяють формуванню більш широкого професійного кругозору. До того ж, наявність вибіркової дисципліни вже на першому році навчання сприяє формуванню навичок самостійного прийняття рішень у здобувача. В будь-якому випадку, питання наповнення змісту та взаємозв'язків між компонентами ОП є питанням автономії ЗВО, а також професійного бачення гаранта та розробників ОП.

3. Зміст освітньої програми відповідає предметній області визначеної для неї спеціальності (спеціальностям, якщо освітня програма є міждисциплінарною).

ОП орієнтована на підготовку фахівців в галузі автоматизації та приладобудування з акцентом на проектування сучасних приладів мікро- та наносистемної техніки. На думку експертної групи, зміст освітньої програми в цілому відповідає предметній області спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка».

4. Структура освітньої програми передбачає можливість для формування індивідуальної освітньої траєкторії, зокрема через індивідуальний вибір здобувачами вищої освіти навчальних дисциплін у обсязі, передбаченому законодавством.

Для вибору здобувачам пропонується достатня кількість дисциплін різноманітного спрямування. Відповідно до навчального плану 2016 (що міститься в акредитаційній справі) 12 кредитів (25% від загального обсягу) відводиться на вибіркові дисципліни, з них 3 кр. (1 дисципліна) загальнонаукового циклу та 9 кр. (3 дисципліни) фахового циклу У навчальному плані 2020 15 кр. (25% від загального обсягу) відводиться на вибіркові дисципліни, з них 3 кр. (1 дисципліна) загальнонаукового циклу та 12 кр. (4 дисципліни) фахового циклу Вибір дисциплін здійснюється шляхом формування індивідуального навчального плану, який погоджується з науковим керівником та затверджуються вченою радою Інституту НУ «Львівська політехніка» протягом 2 місяців з дня зарахування до аспірантури. Процедура формування академічних груп для вивчення дисциплін за вибором регламентує відповідний Порядок. У Положенні про організування освітнього процесу для аспірантів та осіб, що здобувають вищу освіту ступеня доктора філософії поза аспірантурою, у Національному університеті «Львівська політехніка» https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2020/15252/svo_02.02_polozhennya_pro_organizuvannya_osvitnogo_procesu_v_aspiranturi.pdf вказано, що вибіркова частина ОП містить професійно орієнтовані дисципліни, перелік яких визначають особливості спеціальності, наукових шкіл, потреби ринку праці у фахівцях певної спеціальності та спеціалізації, вимоги працедавців тощо, та дисципліни за вибором здобувачів, які обираються з урахуванням напрямку дисертаційного дослідження здобувача, його індивідуальних професійних та наукових потреб. Розділ 6 цього документу регламентує порядок обрання здобувачами вибірових дисциплін, а розділ 7 - процедуру організації навчання аспіранта за індивідуальним графіком навчання. Процедури вибору здобувачами дисциплін є зрозумілими та організованими у зручний та зрозумілий спосіб. Прозорість та дієвість процедури вибору підтверджено під час зустрічі зі здобувачами. По всіх дисциплінах навчального плану є у відкритому доступі силабуси, які дають повну та детальну інформацію про зміст дисципліни та “правила гри”, зокрема, форми та критерії оцінювання, що забезпечує свідомий вибір дисциплін. Безперечною перевагою і гарною практикою є можливість вибору та подальшого повноцінного вивчення обраної дисципліни в повному обсязі навіть у випадках, коли дисципліну обрав лише 1 здобувач. Крім того, існує можливість широкого вибору однієї дисципліни з іншої ОП та іншого рівня вищої освіти за бажанням здобувача. Для вибору здобувачам доступні більше ніж 4 тис. дисциплін, що викладаються у ЗВО. Крім того, здобувачі мають можливість обрати дисципліну для вивчення навіть з іншого ЗВО (підтверджено зав. відділу аспірантури та докторантури О.Мукан) Наприклад, аспірантка У. Яхневич на 1-му році навчання обрала дисципліну магістерського рівня «Наноструктури». О.Вернигор обрав дисципліну бакалаврського рівня “Нанооптика та фотоніка”

5. Освітня програма та навчальний план передбачають практичну підготовку здобувачів вищої освіти, яка дозволяє здобути компетентності, необхідні для подальшої професійної діяльності.

Практична підготовка здобувачів у ЗВО регламентується документом “Положення про організацію проведення практики студентів Національного університету “Львівська політехніка” https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2018/9928/svo_02.04_polozhennya_pro_organizaciyu_provedennya_praktyky.pdf Навчальний план передбачає проходження здобувачами у 2-му семестрі педагогічного практикуму (освітній компонент обсягом 3 кредити), в рамках якого аспіранти спочатку тренуються модерувати семінар, а потім проводять практичні заняття для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Експертною групою встановлено, що в навчальному плані передбачено практичні заняття з кожної дисципліни, програмними результатами яких є оволодіння відповідними практичними навичками. Вагомою компонентою практичної підготовки аспірантів є наукова складова ОП, під час якої вони під керівництвом наукових керівників та в складі творчих наукових колективів проводять наукові дослідження, аналізують отримані результати і, фактично, самостійно працюють над вирішенням наукових задач. Важливим аспектом практичної підготовки аспірантів є їх участь у виконанні держбюджетних, госпдоговірних та міжнародних НДР з додатковою оплатою праці. Наприклад, аспірантка Н. Щербань бере участь у виконанні прикладної НДР «Двовимірні періодичні наноструктури кремнію для МЕМС-сумісних інтегрованих мікроперетворювачів» (науковий керівник аспірантки - проф. Ховерко Ю.М. – є відповідальним виконавцем зазначеної НДР). Розвитку відповідних компетентностей та практичних навичок сприяє також проведення наукових досліджень та експериментів у лабораторіях випускаючих кафедр: лабораторії сенсорної електроніки, лабораторії магнітних сенсорів, лабораторії фізики оксидних кристалів. Результати навчання і здобуті практичні навички є важливими для підготовки кваліфікованих фахівців-дослідників сучасного рівня. Вони також формують основу для успішного подальшого працевлаштування, професійної та дослідницької діяльності.

6. Освітня програма передбачає набуття здобувачами вищої освіти соціальних навичок (soft skills), що відповідають заявленим цілям.

ОП «Мікро- та наносистемна техніка» містить освітні компоненти, які сприяють набуттю соціальних soft-навичок. Серед освітніх компонентів, які в найбільшій мірі формують soft skills, слід виділити: «Психологія творчості та винахідництва», «Професійна педагогіка», «Риторика». Іншим чинником формування soft skills є методи та форми проведення навчальних занять, особливо практичних. Такими методами є інтерактивні тренінги, ділові ігри, рольові ігри, кейси, самостійні творчі завдання. Усі здобувачі, що навчаються за даною ОП, приймають участь в міжнародних науково-технічних конференціях, де презентують результати своїх наукових розробок, спілкуються з фахівцями, беруть участь у наукових дискусіях. Вони також залучаються до організації та проведення міжнародних конференцій на базі Національного університету «Львівська політехніка». Це сприяє розвитку таких навичок, як: здатність спілкування з широкою науковою спільнотою та громадськістю в певній галузі наукової та/або професійної діяльності; опанування методів пошуку інформації; здатність виявляти ініціативу при розробці проєктів; креативне мислення. Залучення здобувачів до виконання науково-дослідних розробок також сприяє розвитку таких важливих навичок, як вміння працювати в команді, організовувати роботу колективів виконавців, створювати та підтримувати сприятливий психологічний клімат в колективі, тактовно, але наполегливо обґрунтовувати свою думку, тощо. Деякі зі здобувачів за даною ОП залучені як сумісники до викладацької роботи на випускаючих кафедрах (Т.Булавінець, У.Яхневич), що також сприяє формуванню навичок спілкування, організації роботи у колективі, самонавчання, тощо. У ЗВО поширена практика залучення здобувачів вищої освіти усіх рівнів до волонтерської та громадської діяльності, профорієнтаційних, інформаційно-розважальних заходів, що також сприяє набуттю soft skills. Важливим є те, що приділяється увага розвитку та формуванню soft skills в рамках вивчення дисциплін як загального, так і професійного циклу.

7. Зміст освітньої програми урахує вимоги відповідного професійного стандарту (за наявності).

Професійного стандарту за даною ОП не існує, професійна кваліфікація не присвоюється.

8. Обсяг освітньої програми та окремих освітніх компонентів (у кредитах Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи) реалістично відбиває фактичне навантаження здобувачів, є відповідним для досягнення цілей та програмних результатів навчання.

Розподіл навчального часу здобувачів освіти визначено в наступних документах: 1. «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Львівська політехніка» https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2018/9936/svo_02.01_polozhennya_pro_organizaciyu_osvitnogo_procesu.pdf розділ 7 2. «Положення про організування освітнього процесу для аспірантів та осіб, що здобувають вищу освіту ступеня доктора філософії поза аспірантурою, у Національному університеті «Львівська політехніка» https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2020/15252/svo_02.02_polozhennya_pro_organizuvannya_osvitnogo_procesu_v_aspiranturi.pdf розділ 2 3. «Положення про організацію і контроль самостійної позааудиторної роботи студентів» https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2018/10325/polozhennya_pro_organizaciyu_i_kontrol_samostiynoyi_pozaaudytornoj_roboty_studentiv.pdf. Рекомендована структура кредиту ЄКТС в університеті передбачає для третього рівня вищої освіти 33% аудиторних занять. Обсяг самостійної роботи аспіранта з кожної навчальної дисципліни регламентується навчальним планом і становить від 1/3 до 2/3 загального обсягу навчального часу аспіранта, відведеного на вивчення навчальної дисципліни. На думку експертної групи, обсяг освітньої програми та окремих освітніх компонентів відповідає фактичному навантаженню здобувачів, досягненню цілей та програмних результатів навчання. Обсяг освітньої програми складає: - для ОП редакції 2016 р. (що міститься у акредитаційній справі) - 48 кредитів (1440 годин), з них 480 аудиторних годин (33,3% від сумарного обсягу), 960 годин (66,6%) самостійної роботи; розподіл контактних годин проводиться на лекції (31%) та практичні роботи (69%); - для ОП редакції 2020 р. - 54 кредити (1620 годин), з них 540 аудиторних годин (33,3% від сумарного обсягу), 1080 годин (66,6%) самостійної роботи; розподіл контактних годин проводиться на лекції (33%) та практичні роботи (67%). Для з'ясування фактичної завантаженості здобувачів ОП проводилось опитування студентів у формі анкетування. Під час зустрічі зі здобувачами з'ясувалось, що перевантаження під час самостійної роботи студентів не спостерігалось.

9. У разі здійснення підготовки здобувачів вищої освіти за дуальною формою освіти структура освітньої програми та навчальний план узгоджені із завданнями та особливостями цієї форми здобуття освіти.

У ЗВО діє «Тимчасове Положення про дуальну форму здобуття вищої та фахової перед вищої освіти у Національному університеті «Львівська політехніка» https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2020/14878/nakaz_91-1-10_vid_25.02.2020do.pdf затверджене 25 лютого 2020 р. Зараз у ЗВО вже здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти за дуальною формою, проте за даною ОП такої практики немає. Слід відзначити, що існують реальні можливості розгортання такої програми, зокрема, в рамках філії кафедри фотоніки (ТОВ "НОВІНАНО ЛАБ") та в

рамках тісної багаторічної співпраці кафедри напівпровідникової електроніки з НВП “Карат”. Більше того, окремі приклади хоча і не задокументовані офіційно як дуальна, але по суті дуальної форми освіти вже присутні в обох напрямках, а ідея дуальної освіти закладалася ще з 1986 р. під час створення НВП “Карат”. Співробітники кафедри працюють над можливістю впровадження дуальної форми освіти у майбутньому.

Загальний аналіз щодо Критерію 2:

Сильні сторони та позитивні практики у контексті Критерію 2.

Обсяг освітньої програми та окремих освітніх компонентів відповідає вимогам законодавства щодо навчального навантаження для третього рівня вищої освіти, зміст освітньої програми відповідає предметній області спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка», має чітку структуру, компоненти програми являють логічну взаємопов’язану систему, в сукупності дають можливість досягти заявлених цілей та програмних результатів навчання. По всіх дисциплінах навчального плану ОП є у відкритому доступі силабуси, які дають повну та детальну інформацію про зміст дисципліни та “правила гри”, зокрема, форми та критерії оцінювання. Структура освітньої програми передбачає можливість для формування індивідуальної освітньої траєкторії. Безперечною перевагою і гарною практикою є можливість вибору та подальшого повноцінного вивчення обраної дисципліни в повному обсязі навіть у випадках, коли дисципліну обрав лише 1 здобувач. Крім того, існує можливість широкого вибору однієї дисципліни (обсягом 3 кредити) з іншої ОП та іншого рівня вищої освіти за бажанням здобувача. Освітня програма та її навчальний план передбачають практичну підготовку здобувачів вищої освіти, яка дає можливість здобути необхідні компетентності. Освітня програма передбачає набуття здобувачами вищої освіти соціальних навичок (soft skills). У освітній програмі враховується зміст довідника кваліфікаційних професій працівників, оскільки професійний стандарт зі спеціальності “Телекомунікація та радіотехніка” відсутній. Обсяг освітньої програми та окремих освітніх компонентів відповідає фактичному навантаженню здобувачів.

Слабкі сторони, недоліки та рекомендації щодо удосконалення у контексті Критерію 2.

Слід звернути увагу на подальшу реалізацію форми дуальної освіти, тим більше, що у у ЗВО вже здійснюється підготовка здобувачів за дуальною формою. Хоча за даною ОП такої практики немає, але існують підготовлені засади та реальні можливості розгортання такої програми.

Рівень відповідності Критерію 2.

Рівень В

Обґрунтування рівня відповідності Критерію 2.

Цілісність встановлених релевантних фактів та їх контексту дає можливість зробити висновок про загальну відповідність усіх підкритеріїв Критерію 2 встановленим вимогам. Наявні недоліки не є суттєвими.

Критерій 3. Доступ до освітньої програми та визнання результатів навчання:

1. Правила прийому на навчання за освітньою програмою є чіткими та зрозумілими, не містять дискримінаційних положень та оприлюднені на офіційному веб-сайті закладу вищої освіти.

Правила прийому до аспірантури оприлюднені на офіційному веб-сайті ЗВО за посиланням: https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2016/172/_6.pdf Зокрема, наведено повну, детальну та зрозумілу інформацію щодо процедур конкурсного відбору та зарахування на навчання, розрахунку конкурсних балів та змісту вступних випробувань. Правила прийому відповідають діючому законодавству, є чіткими та зрозумілими, не містять дискримінаційних положень. Зокрема, розділ 10 регламентує особливості прийому до аспірантури іноземців та осіб без громадянства. На жаль, у правилах прийому відсутня інформація щодо особливостей вступу до ЗВО абітурієнтів з особливими освітніми потребами.

2. Правила прийому на навчання за освітньою програмою враховують особливості самої освітньої програми.

Організацію прийому до університету здійснює приймальна комісія, склад якої щорічно затверджується наказом ректора. Термін повноважень приймальної комісії становить один рік. Головою приймальної комісії є ректор університету, членами - проректори, директори інститутів та їх заступники, завідувачі кафедр, громадські діячі, члени студентських організацій. Поточну роботу приймальної комісії виконує відповідальний секретар. Приймальна комісія працює в умовах демократичності, прозорості та відкритості відповідно до законодавства України. Робота приймальної комісії регламентується документом «Положення про приймальну комісію Національного університету «Львівська політехніка»» https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2018/9921/polozhennya_pro_pryum_kom_lp_2020.pdf Слід зазначити, що на веб-сайті приймальної комісії http://wiki.lp.edu.ua/wiki/Приймальна_комісія вказано недіюче посилання на цей нормативний документ (https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2016/293/polozhennya_pro_pryum_kom_lp_2017.pdf), а на веб-сайті ЗВО у розділі «Нормативні документи» <https://lpnu.ua/dokumenty> цей документ не вказано взагалі. Приймальною комісією щорічно складаються та затверджуються Правила прийому на навчання до ЗВО, розроблені у відповідності до Умов прийому на навчання до закладів вищої освіти України. На жаль, у відомостях про самооцінювання не наведено даних щодо того, як правила прийому враховують особливості самої ОП. Так само це не описано на веб-сайтах двох випускаючих кафедр. Згідно правил прийому до аспірантури вступник має подати пакет документів, серед яких - список та копії опублікованих наукових праць і патентів на винаходи (авторських свідоцтв про винаходи) за обраною спеціальністю; у разі відсутності наукових праць і патентів – реферат з обраної спеціальності; рекомендаційний лист передбачуваного наукового керівника, з оцінкою наукових праць/реферату з обраної спеціальності. Вступні іспити до аспірантури проводяться предметними комісіями (3-5 осіб), які затверджуються наказом ректора. До складу цих комісій включають кандидатів наук (докторів філософії) та докторів наук, які здійснюють наукові дослідження за відповідною спеціальністю та відповідають за виконання освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії за цією спеціальністю. Таким чином, особливості ОП враховані: 1) у переліку наукових праць та/або рефераті вступника; 2) програмі вступного випробування зі спеціальності; 3) у складі предметних комісій вступних випробувань.

3. Визначені чіткі та зрозумілі правила визнання результатів навчання, отриманих в інших закладах освіти, зокрема під час академічної мобільності, що відповідають Конвенції про визнання кваліфікацій з вищої освіти в Європейському регіоні (Лісабон, 1997 р.), є доступними для всіх учасників освітнього процесу та послідовно дотримуються під час реалізації освітньої програми.

Нормативний документ «Порядок перезарахування (зарахування) навчальних дисциплін чи інших компонентів навчального плану в Національному університеті «Львівська політехніка» https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2018/9937/svo_03.15_poryadok_perezarahuvannya_zarahuvannya_navchalnyh_dyscyplin.pdf регламентує процедури зарахування (перезарахування) навчальних дисциплін чи інших компонентів навчального плану у разі переведення студента до Національного університету «Львівська політехніка» з іншого ЗВО, поновлення на навчання, одночасного навчання за двома спеціальностями чи здобуття студентом другої вищої освіти, а також за результатами академічної мобільності (зокрема, міжнародної). У документі «Положення про організування освітнього процесу для аспірантів та осіб, що здобувають вищу освіту ступеня доктора філософії поза аспірантурою, у Національному університеті «Львівська політехніка»» https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2020/15252/svo_02.02_polozhennya_pro_organizuvannya_osvitnogo_procesu_v_aspiranturi.pdf розділ 14 регламентує порядок перезарахування (зарахування) навчальних дисциплін (модулів) аспірантам/здобувачам у випадках: - переведення аспіранта до університету з іншого ЗВО; - продовження підготовки для здобуття ступеня доктора філософії поза аспірантурою у зв'язку із зарахуванням на посаду науково-педагогічного чи наукового працівника; - поновлення аспіранта на навчання після відрахування; - продовження терміну навчання (терміну підготовки) після академічної відпустки; - зарахування на іншу форму навчання (підготовки); - участі у програмі академічної мобільності; - вивчення дисциплін у інших закладах вищої освіти на підставі відповідних угод між Університетом та іншими ЗВО, що передбачають співпрацю щодо підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії. Правила визнання є чіткими та зрозумілими, доступними для всіх учасників освітнього процесу. У випадку участі здобувачів у програмах академічної мобільності процедура зарахування результатів навчання здійснюється відповідно до документу «Положення про академічну мобільність студентів, аспірантів, докторантів, науково-педагогічних та наукових працівників у Національному університеті «Львівська політехніка»» https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2018/9934/svo_02.03_polozhennya_pro_akademichnu_mobilnist.pdf Процедури визнання результатів навчання є доступними для всіх учасників освітнього процесу та послідовно дотримуються під час реалізації освітньої програми. Встановлено, що аспіранти ОП, що акредитується, брали участь у програмах міжнародної академічної мобільності з подальшим визнанням результатів навчання за встановленою процедурою (наприклад, Т.Булавінець - 2020 р., Жешувський університет технологій, Польща).

4. Визначені чіткі та зрозумілі правила визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, які є доступними для всіх учасників освітнього процесу та послідовно дотримуються під час реалізації освітньої програми.

У відомостях про самооцінювання ОП вказано, що у ЗВО немає документу, що регулює питання визнання результатів навчання аспірантів, отриманих у неформальній освіті. Насправді у ЗВО і в рамках ОП, що акредитується, наявна практика визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті. Актуальність таких процедур значно зросла у зв'язку із введенням карантинних обмежень та вимушеним переходом до

організації освітнього процесу з елементами дистанційного навчання або повністю у дистанційному форматі. У документі «Порядок визнання у Національному університеті «Львівська політехніка» результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті» https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2020/16645/nakaz_321-1-10_vid_03.07.20_neformalna_osvita.pdf зазначено, що визнання результатів навчання у неформальній або інформальній освіті дозволяється для дисциплін, які починають викладатися з другого семестру. Здобувачам можуть визнати результати навчання в обсязі, що, як правило, не перевищує 15% від загального обсягу кредитів, передбачених освітньою програмою в межах навчального року. Одним з прикладом визнання результатів навчання є можливість зарахування сертифікатів щодо рівня володіння іноземною мовою під час вступу на навчання. Правила прийому на навчання до ЗВО оприлюднено на сайті: <https://lpnu.ua/pryumatna-komisiya/pravyala-pryumu> У Додатку 6 Правил наведено, зокрема, правила прийому до аспірантури https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2016/172/pravyala_pryumu_do_aspirantury_2020new.pdf В п. 6.1 цього документу зазначено, що вступник, який підтвердив свій рівень знання англійської мови дійсним сертифікатом тестів TOEFL або International English Language Testing System або сертифікатом Cambridge English Language Assessment (не нижче рівня B2 Загальноєвропейських рекомендацій з мовної освіти або аналогічного рівня); німецької мови – дійсним сертифікатом TestDaF (не нижче рівня B2 Загальноєвропейських рекомендацій з мовної освіти або аналогічного рівня); французької мови – дійсним сертифікатом тесту DELF або DALF (не нижче рівня B2 Загальноєвропейських рекомендацій з мовної освіти або аналогічного рівня), звільняється від складання вступного іспиту з іноземної мови. Під час визначення результатів конкурсу зазначені сертифікати прирівнюються до результатів вступного іспиту з іноземної мови з найвищим балом. Іншим позитивним прикладом визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, є можливість зарахування сертифікатів з вивчення професійних курсів на освітніх платформах Coursera та Prometheus. Процедура визнання цих сертифікатів передбачає створення відповідної комісії на рівні деканату із залученням відділу аспірантури та докторантури. У бесідах зі здобувачами та НПП випускаючих кафедр було підтверджено можливість визнання результатів та обізнаність з такою можливістю.

Загальний аналіз щодо Критерію 3:

Сильні сторони та позитивні практики у контексті Критерію 3.

На думку експертної групи, правила прийому відповідають діючому законодавству, не містять дискримінаційних положень, є чіткими та зрозумілими, враховують особливості освітньої програми «Мікро- та наносистемна техніка». Визначені процедури та правила визнання результатів навчання, отриманих в інших закладах освіти, зокрема, і в рамках академічної мобільності; вони є доступними для всіх учасників освітнього процесу та дотримуються під час реалізації освітньої програми. В рамках ОП існує практика визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті.

Слабкі сторони, недоліки та рекомендації щодо удосконалення у контексті Критерію 3.

Зважаючи на те, що галузь спрямування ОП швидко розвивається, здобувачі вищої освіти мають можливість і мотивацію для отримання додаткових професійних навичок і знань поза рамками навчання у ЗВО, тому варто приділити увагу більшому впровадженню неформальної освіти. В цьому напрямку під час реалізації даної ОП здійснюються всі необхідні процедури. Також варто було б більше мотивувати здобувачів до участі у програмах міжнародної академічної мобільності.

Рівень відповідності Критерію 3.

Рівень В

Обґрунтування рівня відповідності Критерію 3.

Цілісність встановлених релевантних фактів та їх контексту дає можливість зробити висновок про загальну відповідність усіх підкритеріїв Критерію 3 встановленим вимогам. Наявні недоліки не є суттєвими.

Критерій 4. Навчання і викладання за освітньою програмою:

1. Форми та методи навчання і викладання сприяють досягненню заявлених у освітній програмі цілей та програмних результатів навчання, відповідають вимогам студентоцентрованого підходу та принципам академічної свободи.

Навчання за ОП «Мікро- та наносистемна техніка» забезпечується науково-педагогічним персоналом кафедри напівпровідникової електроніки та кафедри фотоніки. Для реалізації освітніх компонентів ОП передбачено застосування різних методів, що регламентуються Положенням про організацію освітнього процесу в НУ «Львівська політехніка», яке доступне за посиланням: <https://lpnu.ua/polozhennya-pro-organizaciyu-osvitnogo-procesu>. Навчання здійснюється за денною формою навчання. Отримання знань та навичок здобувачами досягається поєднанням різних методів навчання, як класичними (лекції, лабораторні, практичні тощо), так і новітніми з застосуванням мультимедійного обладнання та спеціалізованого ПЗ. Робочі програми доступні у віртуальному навчальному середовищі (ВНС), як було зазначено НПП. Приклад робочих навчальних програм (наприклад: РНП вибіркового курсу “Наноструктури”) наведено у кабінеті акредитації. Здобувачі ОП також залучаються до викладання, що сприяє забезпеченню відповідності між змістом освітніх компонентів ОП та напрямками їх наукових досліджень. Зокрема, аспірантка Т.Булавінець залучена до викладацької діяльності, працюючи на 0,25 ставки асистента кафедри фотоніки. Таким чином, створюється реальна можливість використання результатів дослідницької діяльності здобувача у навчальному процесі.

2. Усім учасникам освітнього процесу своєчасно надається доступна і зрозуміла інформація щодо цілей, змісту та програмних результатів навчання, порядку та критеріїв оцінювання у межах окремих освітніх компонентів (у формі силабуса або в інший подібний спосіб).

Інформація щодо цілей, змісту та очікуваних результатів навчання, порядку та критеріїв оцінювання у межах окремих освітніх компонентів висвітлена зокрема в силабусах навчальних дисциплін, (наприклад: <https://lpnu.ua/education/majors/subject/DDPGS/9.153.00.00/51/2020/ua/full/2/7292>), що розміщуються на електронних ресурсах університету. Усі наявні частини навчально-методичного забезпечення зберігаються на кафедрах, що забезпечують викладання дисципліни, у групі забезпечення освітньої програми та на електронних ресурсах НУ “Львівська політехніка”. Здобувачам ступеня доктора філософії забезпечується вільний та зручний доступ до робочої програми та іншого навчально-методичного забезпечення навчальних дисциплін, що підтверджено під час зустрічей зі ними. Рекомендовані для вивчення дисципліни література та інші джерела інформації доступні аспірантам на безоплатній основі, зокрема: у бібліотеці НУ «Львівська політехніка»; на електронних ресурсах НУ «Львівська політехніка»; у визначених в робочій програмі відкритих державних реєстрах, інформаційних системах, базах даних, зовнішніх електронних ресурсах, що надають вільний доступ до інформації. Крім того, здобувачам ОП «Мікро– та наносистемна техніка» інформація щодо цілей, змісту та очікуваних результатів навчання, порядку та критеріїв оцінювання у межах окремих освітніх компонентів надається на першому занятті з кожної дисципліни.

3. Заклад вищої освіти забезпечує поєднання навчання і досліджень під час реалізації освітньої програми відповідно до рівня вищої освіти, спеціальності та цілей освітньої програми.

Експертна група вважає, що ЗВО забезпечує поєднання навчання і досліджень під час реалізації ОП відповідно до рівня вищої освіти, спеціальності та цілей освітньо-наукової програми. Зокрема, аспіранти С. Гурський, У. Яхневич та В. Греб проводять дослідження за темами дисертаційних робіт в лабораторії оксидних кристалів НДЦ «Кристал» НУ «Львівська політехніка» та в лабораторії рідинно-фазної епітаксії НВП «Карат» (м. Львів); аспіранти Ю. Клисько, Н.Щербань проводять дослідження за темами дисертаційних робіт в лабораторії високопродуктивних обчислень НУ «Львівська політехніка» (комп’ютерний кластер); аспіранти Т.Булавінець та О.Вернигор проводять дослідження за темами дисертаційних робіт в лабораторії прецизійних оптичних вимірювань відділу оптико-цифрових систем діагностики (№ 5) Фізико-механічного інституту ім. Г.В.Карпенка НАН України. За результатами своїх досліджень здобувачі оформлюють та публікують наукові роботи, приймають участь у міжнародних та регіональних конференціях, науково-дослідних роботах, що підтверджується як аспірантами, так і їх звітами у кабінеті акредитації. Крім того, більшість аспірантів приймає участь у НДР, що проводиться на випускаючих кафедрах. Перелік наукових праць аспірантів та перелік аспірантів, які залучені до виконання НДР, в тому числі з оплатою, приведено у кабінеті акредитаційної справи на платформі office.naqa.gov.ua.

4. Педагогічні, науково-педагогічні, наукові працівники (далі – викладачі) оновлюють зміст освіти на основі наукових досягнень і сучасних практик у відповідній галузі.

Відбувається постійне оновлення змісту окремих освітніх компонентів у відповідності до сучасних вимог, отриманих експериментальних результатів та згідно з напрямками наукових досліджень здобувачів. Зокрема, за пропозиціями, що надходили від викладачів та здобувачів, до освітньої програми було додано нові дисципліни загальнонаукового та професійного циклів: “Написання грантових заявок”, “Академічне підприємництво”, “Фемтоніка”, “Мікро- та наноелектромеханічні системи”. У рамках викладання інноваційного авторського курсу доктора педагогічних наук Н.Мукан “Професійна педагогіка”, що проводиться для здобувачів даної ОП у другому семестрі навчання, використовуються сучасні методи і форми організації навчання, що формують навички роботи у мультидисциплінарних групах при розробці проектів комерціалізації наукових розробок. Оновлення змісту освіти відбувається за ініціативою як викладачів, так і здобувачів вищої освіти, а також представників роботодавців. Відповідні зміни обговорюються на засіданнях випускаючих кафедр та науково-методичної комісії зі спеціальності. Під час експертизи було виявлено, що вагомим змінам за ініціативою НПП (саме в контексті сучасних практик та

наукових досягнень) не було. Однак має сенс зауважити, що дана ОП розвивається та актуалізується більшою частиною за рахунок ініціатив аспірантів, що є гарною практикою в розрізі студентоцентрованого підходу.

5. Навчання, викладання та наукові дослідження пов'язані з інтернаціоналізацією діяльності закладу вищої освіти.

ЗВО має понад 180 угод про академічну та наукову співпрацю з закордонними університетами. Зокрема, НУ «Львівська політехніка» є лідером серед ЗВО України з реалізації спільних програм з університетами Великої Британії. Кафедра фотоніки є координатором 2-річної програми міжнародного співробітництва з університетами Фінляндії, Франції, Великої Британії. У документі «Положення про організування освітнього процесу для аспірантів та осіб, що здобувають вищу освіту ступеня доктора філософії поза аспірантурою, у Національному університеті «Львівська політехніка» https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2020/15252/svo_02.02_polozhennya_pro_organizuvannya_osvitnogo_procesu_v_aspiranturi.pdf (розділ 8) передбачено викладання навчальних дисциплін іноземними мовами з метою створення в Університеті сприятливих умов для інтернаціоналізації, реалізації міжнародного співробітництва та академічної мобільності. У ЗВО велика увага приділяється питанням інтернаціоналізації. Зокрема, робиться акцент на англійське викладання дисциплін (кожен з викладачів ЗВО або вже має сертифікат знання іноземної мови на рівні B2, або проходить навчання для отримання такого сертифіката). При інтерв'юванні адміністрації ЗВО було підтверджено існування міжнародних програм стажування та академічних обмінів для викладачів. Науково-педагогічний колектив ознайомлений з можливістю участі у міжнародних програмах. У ЗВО діють програми "Visit Professor" та "Guest Professor". Науково-педагогічний персонал має наукові статті та тези доповідей на міжнародних конференціях, які індексуються у світових наукометричних базах (зокрема, Scopus та Web of Science). Здобувачі мають можливість та мотивацію для участі у різноманітних програмах міжнародного співробітництва - зокрема, академічна мобільність за програмою Erasmus+, стипендії DAAD, участь у міжнародних форумах, семінарах, конференціях. Аспірантка Т.Булавінець приймала участь у програмі міжнародної академічної мобільності (PROM-Programme – International scholarship exchange of PhD candidates and academic staff, Польща) для проведення наукових досліджень, результати яких будуть включені у дисертаційну роботу. Аспірантка У.Яхневич 13-14 листопада 2019 брала участь у міжнародній конференції Perspektywy Women in Tech Summit (Варшава, Польща), що було підтверджено у під час експертизи. Документи, пов'язані з академічною мобільністю аспірантів та НПП, доступні у кабінеті акредитації.

Загальний аналіз щодо Критерію 4:

Сильні сторони та позитивні практики у контексті Критерію 4.

Експертна група вважає, що форми та методи навчання сприяють досягненню заявлених у освітній програмі цілей та програмних результатів навчання, відповідають вимогам студентоцентрованого підходу та принципам академічної свободи. Учасники освітнього процесу мають можливість отримувати повну інформацію щодо цілей, змісту та програмних результатів навчання, порядку та критеріїв оцінювання результатів навчання. Поєднання навчання і досліджень під час реалізації освітньої програми забезпечується закладом вищої освіти. Навчання, викладання та наукові дослідження тісно пов'язані з інтернаціоналізацією діяльності ЗВО.

Слабкі сторони, недоліки та рекомендації щодо удосконалення у контексті Критерію 4.

Не завжди існує можливість витратити кошти (які навіть є в наявності від виконання міжнародних програм та грантів) на закордонні відрядження та участь у закордонних конференціях для аспірантів. Це пов'язано з певною ускладненістю організаційно-фінансового характеру, на що ЗВО слід звернути увагу. Можна було б порекомендувати залучити більш широке коло потенційних роботодавців як до оновлення змісту освіти, так і до безпосередньої участі у освітньому процесі. Додатково варто рекомендувати НПП оновлювати ОП на базі наукових досягнень та сучасних практик.

Рівень відповідності Критерію 4.

Рівень В

Обґрунтування рівня відповідності Критерію 4.

Цілісність встановлених релевантних фактів та їх контексту дає можливість зробити висновок про загальну відповідність усіх підкритеріїв Критерію 4 встановленим вимогам. Наявні недоліки компенсуються сильними

сторонами.

Критерій 5. Контрольні заходи, оцінювання здобувачів вищої освіти та академічна доброчесність:

1. Форми контрольних заходів та критерії оцінювання здобувачів вищої освіти є чіткими, зрозумілими, дозволяють встановити досягнення здобувачем вищої освіти результатів навчання для окремого освітнього компонента та/або освітньої програми в цілому, а також оприлюднюються заздалегідь.

ОП передбачає такі контрольні заходи, як поточний та підсумковий контроль. Види і форми проведення підсумкового контролю визначаються робочими програмами дисциплін та силабусами, обговорюються на засіданні кафедр і доводяться до відома здобувачів у порядку, визначеному в "Положенні про організування освітнього процесу для аспірантів та осіб, що здобувають вищу освіту ступеня доктора філософії поза аспірантурою, у Національному університеті „Львівська політехніка” (СВО ЛП 02.02) (https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2019/12214/svo_02.02_polozhennya_pro_organizuvannya_osvitnogo_procesu_v_aspiranturi.pdf). Під час зустрічі здобувачі підтвердили, що під час навчання у них не виникало проблем щодо чіткості та зрозумілості форм контрольних заходів та критеріїв оцінювання. “Правила гри”, в тому числі нарахування рейтингових балів з дисциплін, критерії оцінювання та форми контрольних заходів наведені у силабусах навчальних дисциплін, які оприлюднюються заздалегідь на веб-сайтах кафедр та доводяться викладачами до відома здобувачів на першому занятті.

2. Форми атестації здобувачів вищої освіти відповідають вимогам стандарту вищої освіти (за наявності).

На момент запровадження та акредитації ОП стандарт за спеціальністю 153 Мікро- та наносистемна техніка відсутній. Атестація здобувачів ступеня доктора філософії регулюється “Положенням про організування освітнього процесу для аспірантів та осіб, що здобувають вищу освіту ступеня доктора філософії поза аспірантурою, у Національному університеті „Львівська політехніка” (https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2019/12214/svo_02.02_polozhennya_pro_organizuvannya_osvitnogo_procesu_v_aspiranturi.pdf), Положенням про порядок підготовки здобувачів доктора філософії (https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2019/12214/svo_03.16_polozhennya_pro_poryadok_pidgotovky_zdobuvachiv_doktora_filosofiyi_poz_a_spiranturoyu.pdf) та “Тимчасовим положенням про організування атестації здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії у Національному університеті “Львівська політехніка” (https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2019/13877/polozhennya-doktor_filosofiyi_new.pdf).

3. Визначено чіткі і зрозумілі правила проведення контрольних заходів, що є доступними для усіх учасників освітнього процесу, забезпечують об’єктивність екзаменаторів, зокрема включають процедури запобігання та врегулювання конфлікту інтересів, визначають порядок оскарження результатів контрольних заходів і їх повторного проходження, та послідовно дотримуються під час реалізації освітньої програми.

Контрольні заходи визначають відповідність рівня набутих знань, умінь і навичок здобувача ступеня доктора філософії вимогам нормативних документів у сфері вищої освіти і забезпечують своєчасне коригування освітнього процесу, відповідно до “Положення про організування освітнього процесу для аспірантів та осіб, що здобувають вищу освіту ступеня доктора філософії поза аспірантурою, у Національному університеті „Львівська політехніка”” (https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2019/12214/svo_02.02_polozhennya_pro_organizuvannya_osvitnogo_procesu_v_aspiranturi.pdf). Об’єктивність проведення іспитів забезпечується рівними умовами (тривалість іспиту, зміст та кількість питань, підрахунок результатів тощо) та відкритістю інформації про них, єдиними критеріями оцінки. Аспіранти під час експертизи підтвердили, що з порядком проведення контрольних заходів та порядком визнання результатів навчання проінформовані в повній мірі. Також при проведенні інтерв’ювання аспіранти відзначили, що конфліктів та випадків необ’єктивного оцінювання робіт не було. У бесідах зі здобувачами та викладачами даної ОП встановлено факт, що жодного разу не було зафіксовано випадків корупції. У ЗВО діє антикорупційна комісія. Є практика засвідчення особистим підписом кожного з викладачів факту ознайомлення з положеннями антикорупційного законодавства, відповідальністю та наслідками його порушення.

4. У закладі вищої освіти визначено чіткі та зрозумілі політика, стандарти і процедури дотримання академічної доброчесності, що послідовно дотримуються всіма учасниками освітнього процесу під час реалізації освітньої програми. Заклад вищої освіти популяризує академічну доброчесність (насамперед через імплементацію цієї політики у внутрішню культуру якості) та використовує відповідні технологічні рішення як інструменти протидії порушенням академічної доброчесності.

Основним документом, що регламентує політику, стандарти та процедури дотримання академічної доброчесності, є «Положення про академічну доброчесність у Національному університеті «Львівська політехніка»» https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2019/13631/178-10_vid_08.09.2017-2-9.pdf Перед початком навчання здобувачі отримують інформацію від викладачів щодо дотримання норм та правил академічної доброчесності. У ЗВО існує комісія з академічної доброчесності. З питань порушення доброчесності та у разі виникнення конфліктних ситуацій існує можливість анонімного звернення. З метою перевірки робіт (монографій, підручників, посібників, статей, дисертацій, магістерських, курсових робіт, звітів з практик, рефератів тощо) учасників освітнього процесу наявність плагіату ЗВО забезпечує доступ до платформ з наданням відповідних сервісів (зокрема платформа Unicheck), згідно діючого регламенту http://www.lp.edu.ua/sites/default/files/attach/2019/12214/svo_03.14_reglament_perevirky_na_akademichnyu_plagiat.pdf. У ЗВО розроблений та введений в дію «Кодекс корпоративної культури Національного університету «Львівська політехніка»». <https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2020/15234/lpnu-kodeks.pdf> Розділ 3 цього документу «Професійна етика та культура в академічній спільноті Університету» стосується, зокрема, норм та правил академічної доброчесності педагогічних працівників та здобувачів. У ЗВО видано наказ №175-1-10 від 03.04.2018 р. «Про заходи щодо забезпечення академічної доброчесності» та наказ № 679-1-05 від 20.11.2019 р. – «Директорам навчально-наукових інститутів забезпечувати унеможливлення наукового керівництва/консультування особами, які вчинили порушення академічної доброчесності. За посиланням <https://lpnu.ua/rektor/telefony-doviry> наведено телефони довіри для студентів та викладачів. Під час зустрічей з викладачами та здобувачами підтверджено, що всі учасники освітнього процесу ознайомлені з політикою академічної доброчесності, яка діє у ЗВО.

Загальний аналіз щодо Критерію 5:

Сильні сторони та позитивні практики у контексті Критерію 5.

Форми контрольних заходів та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти є чіткими, зрозумілими, оприлюднюються заздалегідь, дозволяють встановити досягнення здобувачем вищої освіти результатів навчання. Форми атестації здобувачів вищої освіти відповідають діючим вимогам. Правила проведення контрольних заходів є чіткими та зрозумілими для всіх учасників освітнього процесу, забезпечують об'єктивність оцінювання, визначають порядок оскарження результатів контрольних заходів і їх повторного проходження. Експертна група під час інтерв'ювання здобувачів вищої освіти пересвідчилася, що у контексті процедур оскарження здобувачі освіти мають реальну можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів, впевнені, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами. В університеті визначено чіткі та зрозумілі політика, стандарти і процедури дотримання академічної доброчесності, що дотримуються учасниками освітнього процесу. Університет популяризує академічну доброчесність та використовує ефективні технологічні рішення як інструменти протидії її порушенням.

Слабкі сторони, недоліки та рекомендації щодо удосконалення у контексті Критерію 5.

На думку експертної групи, слабкі сторони та недоліки відсутні.

Рівень відповідності Критерію 5.

Рівень А

Обґрунтування рівня відповідності Критерію 5.

Цілісність встановлених релевантних фактів та їх контексту дає можливість зробити висновок про повну відповідність усіх підкритеріїв Критерія 5 встановленим вимогам.

Критерій 6. Людські ресурси:

1. Академічна та/або професійна кваліфікація викладачів, задіяних до реалізації освітньої програми, забезпечує досягнення визначених відповідною програмою цілей та програмних результатів навчання.

Ознайомившись зі змістом таблиці відповідності викладачів критеріям та дисциплінам, які вони викладають, а також поспілкувавшись з науково-педагогічним персоналом, що забезпечує підготовку здобувачів за даною ОП, експертна група дійшла висновку, що в цілому академічна та професійна кваліфікація викладачів, задіяних у реалізації освітньої програми, забезпечує досягнення визначених цілей та програмних результатів навчання.

Коректна таблиця із зведеною інформацією про викладачів освітньо-наукової програми підготовки здобувачів доктора філософії за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка» наведена в кабінеті акредитації.

2. Процедури конкурсного добору викладачів є прозорими і дозволяють забезпечити необхідний рівень їхнього професіоналізму для успішної реалізації освітньої програми.

Необхідний рівень професіоналізму викладачів забезпечується проведенням конкурсного відбору, який регламентується законами «Про освіту», «Про вищу освіту», наказом МОН України від 05.10.2015 р. № 1005, Статутом НУ «Львівська політехніка» <https://lpnu.ua/statut-universytetu> та «Положенням про конкурсний відбір претендентів на заміщення вакантних посад науково-педагогічних працівників у Національному університеті «Львівська політехніка»» https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2018/9710/7_pro_konkurs_.pdf. Вказане положення визначає перелік вимог до учасників конкурсу на заміщення вакантних посад. Учасники конкурсу повинні мати науковий ступінь, вчене звання або ступінь магістра (ОКР спеціаліста) з відповідною профільною освітою. Також висуваються вимоги до професійного та педагогічного рівнів: учасники повинні забезпечувати викладання на високому науково-теоретичному і методичному рівнях; проводити наукову діяльність на сучасному рівні; підвищувати свій рівень, педагогічну майстерність, наукову кваліфікацію; дотримуватися норм педагогічної етики та моралі, духу академічної доброчесності. Кандидатури претендентів попередньо обговорюються на засіданні відповідної кафедри в їхній присутності. Рішення по кожній кандидатурі кафедра направляє на розгляд конкурсної комісії відповідного рівня, в залежності від посади. Експертна група вважає, що процедури конкурсного добору викладачів є прозорими і дозволяють забезпечити необхідний рівень їхнього професіоналізму для успішної реалізації освітньо-наукової програми.

3. Заклад вищої освіти залучає роботодавців до організації та реалізації освітнього процесу.

Експертна група переконалася, що представники роботодавців залучаються до навчального процесу, що підтверджується кафедральними протоколами (протоколи засідання кафедри напівпровідникової електроніки №8 від 18.02.2016; №1 від 11.12.2019). Проте необхідно зазначити, що саме освітня програма в контексті ОП PhD не має такої ваги, як, наприклад, для освітнього рівня магістра. Перш за все роботодавців (НВП „Електрон-Карат” та лабораторії «НовіНаноЛаб» ITI Softserve) цікавить саме наукова складова, що підтверджується використанням потужностей НВП “Електрон-Карат” С. Гурським при підготовці дисертації. Під час зустрічі з роботодавцями було зазначено, що ці два підприємства готові надавати свої ресурси для наукової роботи аспірантів. Окремо треба відмітити існування внутрішнього роботодавця - безпосередньо самого університету. Так, майже всі аспіранти даної ОП приймають участь у НДР кафедри.

4. Заклад вищої освіти залучає до аудиторних занять професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців.

Представники роботодавців залучені до організації освітнього процесу - так, генеральний директор НВП «Карат» М.Ваків та засновник ТОВ “НОВІНАНО ЛАБ” Я.Гніліцький працюють за сумісництвом викладачами відповідно кафедри напівпровідникової електроніки та кафедри фотоніки. Це свідчить про те, що механізм залучення представників роботодавців до аудиторних занять існує, але не носить системного характеру.

5. Заклад вищої освіти сприяє професійному розвитку викладачів через власні програми або у співпраці з іншими організаціями.

Викладачі НУ «Львівська політехніка» підвищують свій професійний рівень за допомогою стажувань, участі у міжнародних науково-технічних та науково-практичних конференціях. У ЗВО діє «Положення про підвищення кваліфікації та стажування науково-педагогічних працівників Національного університету «Львівська політехніка» https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2020/15834/standart_04.02.pdf). Повний перелік стажувань НПП наведено у кабінеті акредитації. Під час інтерв'ювання НПП було підтверджено, що НПП проходять стажування на регулярній основі як в Україні (на промислових підприємствах-партнерах, в установах Національної академії наук України), так і за кордоном. Окремо треба зазначити існування практики міжнародних стажувань (інформація про них доступна у кабінеті акредитації). Крім того, у НУ “Львівська політехніка” передбачена грошова винагорода для викладачів та докторантів за опублікування наукових статей у періодичних виданнях, що входять до БД Scopus та Web of Science, що також було підтверджено у інтерв'юванні. На жаль, можливість отримати таку винагороду у аспірантів відсутня. Стимулювання професійного зростання викладачів з боку ЗВО відображено у діючій системі заохочення викладачів, що регламентована «Положенням про матеріальне стимулювання науково-педагогічних, педагогічних, наукових, інженерно-технічних працівників та докторантів Національного університету «Львівська політехніка» (https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2018/7903/nakaz_65-1-10_vid_11.02.2020.pdf). До того ж під час інтерв'ювання викладачі відзначили, що система грошової винагороди за публікацію статей, тез та патентів існує і реально працює.

6. Заклад вищої освіти стимулює розвиток викладацької майстерності.

Підвищення викладацької майстерності та професійного рівня є однією із стратегічних цілей ЗВО на найближче майбутнє. З цією метою створено та успішно функціонує відділ навчання і розвитку персоналу. За результатами моніторингу якості організації освітнього процесу викладачам пропонується пройти відповідні університетські курси підвищення кваліфікації. Особлива увага приділяється набуттю цифрових компетентностей, опануванню сучасними інтерактивними методиками навчання. Навички викладацької майстерності формуються також і у здобувачів, зокрема, при проходженні педагогічного практикуму та вивченні дисципліни “Професійна педагогіка”.

Загальний аналіз щодо Критерію 6:

Сильні сторони та позитивні практики у контексті Критерію 6.

Академічна та професійна кваліфікація викладачів, задіяних до реалізації освітньої наукової програми, забезпечує досягнення визначених цілей та програмних результатів навчання. Процедури конкурсного добору викладачів є прозорими і дозволяють забезпечити необхідний рівень їхнього професіоналізму. ЗВО сприяє професійному розвитку викладачів, через власні програми, гранти, міжнародні проекти. Розроблено та впроваджено систему конкретних заходів, спрямованих на зростання викладацької майстерності, що є однією із стратегічних цілей університету.

Слабкі сторони, недоліки та рекомендації щодо удосконалення у контексті Критерію 6.

Необхідно посилити вплив роботодавців саме на освітню компоненту даної ОП, а також розширити коло залучених потенційних та реальних роботодавців. Також необхідно активізувати зусилля щодо залучення професіоналів-практиків саме до аудиторних занять. Механізм такого залучення існує, але не носить системного характеру. У ЗВО передбачено фінансове стимулювання НПП та докторантів – преміювання за публікацію наукових статей у Scopus, проте для аспірантів така можливість відсутня.

Рівень відповідності Критерію 6.

Рівень В

Обґрунтування рівня відповідності Критерію 6.

Цілісність встановлених релевантних фактів та їх контексту дає можливість зробити висновок про загалом відповідність Критерію 6 встановленим вимогам.

Критерій 7. Освітнє середовище та матеріальні ресурси:

1. Фінансові та матеріально-технічні ресурси (бібліотека, інша інфраструктура, обладнання тощо), а також навчально-методичне забезпечення освітньої програми забезпечують досягнення визначених освітньою програмою цілей та програмних результатів навчання.

Найвні матеріально-технічні ресурси ЗВО забезпечують проведення всіх видів навчальних занять та науково-дослідної роботи аспірантів за ОП. Аспіранти використовують підготовлені викладачами методичні матеріали: підручники, конспекти лекцій, методичні вказівки до практичних робіт. Методичні матеріали надаються як у друкованому вигляді, так і в електронній формі. Практична підготовка аспірантів ОП здійснюється в оснащених необхідним обладнанням навчально-наукових лабораторіях випускових кафедр, розміщених у III навчальному корпусі (пл. Св. Юра 1), лабораторіях сенсорної електроніки та лазерної технології, магнітних сенсорів та фізики оксидних кристалів Науково-дослідного центру твердотільної електроніки та сенсорів (вул. Котляревського 1) та філії кафедри у НВО «Карат» (вул. Стрийська 202) з доступом до технологічної бази, контрольно-аналітичного і дослідницького обладнання підприємства, у філії кафедри фотоніки у нанотехнологічній лабораторії ТОВ «НОВІНАНО ЛАБ» (вул. Пастернака 5) Для вирішення задач підвищеної складності є 2 сучасні потужні обчислювальні станції та ліцензійне програмне забезпечення (COMSOL Multiphysics, G Solver), закуплені за кошти НДР. Аспірант Ю.Клиско використовує ресурси загальноуніверситетської лабораторії Центру інформаційного забезпечення, де для виконання своєї задачі залучає 5 комп'ютерів на I9 процесорі (64 Гб ОЗУ) і 5 на I7 (32 Гб ОЗУ) з

паралелізацією розрахунків. Є ліцензоване ПЗ, яким можна безкоштовно скористатись у комп'ютерному класі бібліотеки. Ряд завдань, які не потребують значного ресурсу, проводиться із використанням безкоштовного ПЗ, наприклад, WinCSD, безпосередньо на ПК кафедри. НПП та аспіранти забезпечені робочими місцями з доступом до Інтернет та інформаційної інфраструктури НПП та аспіранти мають вільний та безоплатний доступ до бібліотеки (28-й корпус, вул. Митрополита Андрея 3), науково-технічної бібліотеки (вул. Професорська 1). Аспіранти користуються читальним залом для викладачів та віртуальним навчальним середовищем ЗВО. Швидкий і якісний пошук літератури за різними параметрами у бібліотеці ЗВО здійснюється із використанням електронного каталогу. Науково-технічна бібліотека поєднує традиційні бібліотечні фонди, електронний науковий архів, забезпечує віддалений доступ до передплатених світових інформаційних ресурсів, зокрема, до DBpia, SciFindern, PM World Library, Web of Science, Scopus. Віддалений доступ до літературних джерел може здійснюватися із бібліотечних залів, комп'ютерів кафедр напівпровідникової електроніки та фотоніки, будь-якого ПК, підключеного до Інтернет із використанням авторизації користувача

2. Заклад вищої освіти забезпечує безоплатний доступ викладачів і здобувачів вищої освіти до відповідної інфраструктури та інформаційних ресурсів, необхідних для навчання, викладацької та/або наукової діяльності в межах освітньої програми.

Під час акредитаційної експертизи експертна група встановила, що доступ викладачів і здобувачів ступеня доктора філософії до інфраструктури та інформаційних ресурсів, необхідних для навчання, викладацької та наукової діяльності в межах освітньої наукової програми є безоплатним. Усі необхідні навчальні та нормативні матеріали знаходяться у вільному та безкоштовному доступі для аспірантів та співробітників університету, що підтверджено під час відповідних зустрічей у фокус-групах: з адміністративним персоналом, допоміжними та сервісними підрозділами, викладачами та здобувачами.

3. Освітнє середовище є безпечним для життя та здоров'я здобувачів вищої освіти, що навчаються за освітньою програмою, та дозволяє задовольнити їхні потреби та інтереси.

Освітнє середовище НУ «Львівська політехніка» є безпечним для життя і здоров'я здобувачів, що забезпечується діяльністю комплексу підрозділів НУ «Львівська політехніка», до яких входять: відділ охорони праці, експлуатаційно-технічний відділ, відділ охорони, медичний пункт. Аспіранти за означеною ОП за потреби повністю забезпечені фінансово доступним житлом, можуть проживати як у аспірантському гуртожитку з блочним розташуванням кімнат, кухні та зручностей, так і (за бажанням) продовжувати проживати в студентському гуртожитку університету. Умови проживання та його вартість цілком адекватні та влаштовують аспірантів. НУ «Львівська політехніка» має розвинуту соціальну інфраструктуру, здобувачі мають можливість займатися у спортивних секціях, художній та естрадній самодіяльності тощо.

4. Заклад вищої освіти забезпечує освітню, організаційну, інформаційну, консультативну та соціальну підтримку здобувачів вищої освіти, що навчаються за освітньою програмою.

У НУ «Львівська політехніка» забезпечується освітня, соціальна, інформаційна та консультативна підтримка здобувачів ступеня доктор філософії за ОП «Мікро- і наносистемна техніка». Інформування аспірантів здійснюється безпосередньо науковими керівниками, завідувачами кафедр напівпровідникової електроніки та фотоніки, викладачами під час проведення навчальних занять, а також із використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Будь-яку додаткову інформацію про навчання в аспірантурі здобувачі можуть отримати у відділі докторантури та аспірантури (<https://lpnu.ua/node/9316>), на сайті якого регулярно виставляється інформація про конкурси на здобуття іменних стипендій, умов участі у всеукраїнських та міжнародних проектах, можливостей навчання та стажування у закордонних навчальних закладах та інституціях. У ЗВО працює Рада молодих вчених НУ «Львівська політехніка», яка надає аспірантам інформаційну, консультативну та соціальну підтримку. Висловлені здобувачами ступеня доктора філософії зауваження, пропозиції та побажання Радою молодих вчених доносяться і розглядаються на Вченій раді Інституту телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки. Так, аспірантам даної ОП, що звертались до Ради молодих вчених з потребою отримання додаткової інформації щодо написання міжнародних грантів та академічного підприємництва, надавалась консультативна допомога. Також Радою молодих вчених були сформовані побажання щодо коригування програм навчальних дисциплін, які можуть вирішити зазначені проблеми. За результатами зустрічі з аспірантами та представниками Ради молодих вчених, переважна більшість здобувачів позитивно оцінюють освітню підготовку в університеті, рівень соціальної, організаційної та інформаційної підтримки.

5. Заклад вищої освіти створює достатні умови для реалізації права на освіту особами з особливими освітніми потребами, що навчаються за освітньою програмою.

НУ «Львівська політехніка» створює достатні умови щодо реалізації права на освіту для осіб з особливими потребами, які навчаються за ОП «Мікро- і наносистемна техніка». Особам з особливими потребами надається постійна підтримка в освітньому процесі з метою забезпечення права на освіту, сприяння розвитку особистості, поліпшення стану здоров'я та якості життя. Для потреб маломобільних груп населення, у тому числі осіб з інвалідністю з порушеннями зору, слуху, та опорно-рухового апарату навчальні корпуси №1 і 23 обладнані облаштуванням прилеглої території, встановленням смуг і тактильних плиток пандусів, ліфтів чи сходових підйомників, тактильних табличок з шрифтом Брайля, спеціальних санвузлів. У навчальних корпусах №2, 5, і гуртожитку № 8 рівень такої забезпеченості сягає понад 50%. Тому при появі здобувачів із особливими потребами навчальні заняття плануються саме у обладнаних корпусах. Щодо ОП «Мікро- і наносистемна техніка», то за час її існування аспірантів з особливими потребами не було. На жаль, III навчальний корпус, у якому розміщені кафедри напівпровідникової електроніки та фотоніки, не обладнаний пандусом та сходовим підйомником, що в значній мірі пов'язано з неможливістю втручання в зміни архітектури будівлі, оскільки вона належить до пам'яток архітектури. Проте, згідно рішень Вченої ради Національного університету «Львівська політехніка» (протоколи №59 від 26.11.2019, №38-1-10 від 27.01.2020) у ЗВО проводяться роботи щодо забезпечення архітектурної доступності до навчальних корпусів, гуртожитків та прилеглої території Львівської політехніки для маломобільних груп населення та людей з особливими потребами. У ЗВО плідно працює служба доступності до можливостей навчання «Без обмежень» (<https://lpnu.ua/nolimits>), яка допомагає архітектурно, інформаційно та емоційно облаштувати середовище здобувачів з особливими потребами. Служба, крім фізичної, забезпечує емоційну, психологічну і моральну підтримку осіб з особливими потребами, створює ветеранський хаб – кімнату порозуміння, для підтримки та індивідуального спілкування ветеранів АТО. У кожному інституті є координатори, які розповідають про роботу програми «Без обмежень». Крім того, у межах програми підвищення кваліфікації викладачі можуть пройти у Службі доступності до можливостей навчання «Без обмежень» тренінги з інклюзії із розрахунку, щоб хоча б один викладач кафедри повинен скласти цей модуль. Зокрема, професор кафедри напівпровідникової електроніки І.Островський, який задіяний у освітньому процесі за даною ОП, пройшов закордонне стажування з питань створення інклюзивного середовища у 2020 році у навчальних закладах у Німеччині і має відповідний сертифікат. При Інституті гуманітарних та соціальних наук НУ «Львівська політехніка» створено Міжнародний центр професійного партнерства «Інтеграція» (<https://lpnu.ua/integration>), який працює над міжнародним проектом у сфері соціальної інклюзії та інклюзивної освіти.

6. Існує чітка і зрозуміла політика і процедури вирішення конфліктних ситуацій (зокрема пов'язаних з сексуальними домаганнями, дискримінацією та/або корупцією тощо), яка є доступною для усіх учасників освітнього процесу та послідовно дотримується під час реалізації освітньої програми.

Експертна група встановила, що у НУ «Львівська політехніка» наявні чіткі і зрозумілі політика та процедури вирішення конфліктних ситуацій, що є доступними для всіх учасників освітнього процесу та яких послідовно дотримуються під час реалізації ОП «Мікро- і наносистемна техніка» і регулюються Правилами внутрішнього розпорядку Національного університету «Львівська політехніка» (<https://lpnu.ua/node/2455>) та Правилами внутрішнього розпорядку у студентському містечку (<https://lpnu.ua/content/pravyla-vnutrishnogo-rozporядku-u-studentskomu-mistechku>). У разі виникнення конфліктних або складних ситуацій до вирішення питань залучаються науковий керівник, завідувач кафедри. На сайті ЗВО у розділі зворотного зв'язку подано лінк на телефони гарячої лінії, де розміщено телефони довіри для студентів та викладачів з питань запобігання корупції та для звертання у колегію студентів і аспірантів (<https://lpnu.ua/rektor/telefonny-doviry>). Для запобігання проявів корупції і вживання всіх законних заходів щодо запобігання, виявлення та протидії корупції та пов'язаним з нею діям в ЗВО впроваджена Антикорупційна програма Національного університету «Львівська політехніка» на 2020-2023 роки (<https://lpnu.ua/antikorupciyna-programa>). На сайті ЗВО розміщено інформація про провідного уповноваженого з питань корупції: Фурсова В.А. Інформація про основні цінності та принципи академічної спільноти Львівської політехніки, її професійну етику та культуру, правила взаємодії з діловими партнерами, засобами масової інформації та громадськістю, запобігання фактам сексуальних домагань, дискримінації, а також – відповідальність за порушення норм містяться у Положенні про кодекс корпоративної культури Національного університету «Львівська політехніка» (<https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2020/15234/lpnu-kodeks.pdf>). Для запобігання проявів дискримінації осіб з обмеженими можливостями веде активну роботу Служба доступності «Без обмежень» <https://lpnu.ua/news/2020/sluzhba-dostupnosti-bez-obmezhen-lvivskoyi-politehniky-inklyuzivne-navchannya-v-umovah>. У разі виникнення конфліктних ситуацій аспіранти мають можливість звернутися до наукового керівника чи завідувача кафедри, які повинні здійснити перевірку та вжити заходи по врегулюванню конфліктної ситуації відповідно до своїх посадових обов'язків. За весь період існування ОП «Мікро- і наносистемна техніка» випадків конфліктних ситуацій, за свідченнями представників фокус-груп, не виявлено.

Загальний аналіз щодо Критерію 7:

Сильні сторони та позитивні практики у контексті Критерію 7.

Експертна група вважає, що фінансові та матеріально-технічні і навчально-методичні ресурси ОП забезпечують досягнення визначених цілей та програмних результатів навчання. НУ «Львівська політехніка» забезпечує безоплатний доступ викладачів і здобувачів ступеня доктора філософії до інфраструктури та інформаційних ресурсів, необхідних для навчання, викладацької та наукової діяльності. Освітнє середовище є безпечним для життя та здоров'я аспірантів, дозволяє задовольнити їхні потреби та інтереси. Університет забезпечує освітню,

організаційну, інформаційну, консультативну та соціальну підтримку здобувачів ступеня доктора філософії, вживає заходів для реалізації права на освіту особами з особливими освітніми потребами. Існує чітка і зрозуміла політика і процедури вирішення конфліктних ситуацій, яка є доступною для всіх учасників освітнього процесу та дотримується під час реалізації освітньо-наукової програми.

Слабкі сторони, недоліки та рекомендації щодо удосконалення у контексті Критерію 7.

Незважаючи на позитивну політику НУ «Львівська політехніка» щодо впровадження системи інклюзивних освітніх послуг, слід звернути увагу на подальшу реалізацію комплексу заходів щодо організації доступу до приміщень кафедр напівпровідникової електроніки та фотоніки маломобільних груп населення, в тому числі скориставшись закордонним досвідом.

Рівень відповідності Критерію 7.

Рівень А

Обґрунтування рівня відповідності Критерію 7.

Цілісність встановлених релевантних фактів та їх контексту дає можливість зробити висновок про загалом відповідність Критерію 7 встановленим вимогам. Керівництво НУ «Львівська політехніка» показало повне сприяння щодо динаміки усунення виявлених недоліків.

Критерій 8. Внутрішнє забезпечення якості освітньої програми:

1. Заклад вищої освіти послідовно дотримується визначених ним процедур розроблення, затвердження, моніторингу та періодичного перегляду освітньої програми.

Процедури розроблення, затвердження, моніторингу та періодичного перегляду ОП «Мікро- і наносистемна техніка» регулюються Положенням про формування, затвердження та оновлення освітніх програм в Національному університеті «Львівська політехніка» https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2018/9430/polozhennya_pro_formuvannya_zatverdzhennya_ta_onovlennya_o_svitnihv-58-86.pdf Експертна група переконалася, що зміст та наповнення ОП, її окремих компонентів постійно переглядається та оновлюється з урахуванням позицій та потреб усіх стейкхолдерів, сучасного стану спеціальності та ринку праці. Заходи щодо оновлення змісту ОП розглядаються та приймаються на розширених засіданнях випускаючих кафедр та науково-методичної комісії зі спеціальності, враховуються пропозиції викладачів та аспірантів. Ось деякі приклади: 1) протокол засідання кафедри напівпровідникової електроніки №8 від 2016 р. та протокол засідання науково-методичної комісії спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» №1 від 16.01.2019 р. - розглянуто пропозицію аспіранта В.Греба щодо змістовного наповнення вибіркового освітнього компонентів ОП матеріалом, пов'язаним із дослідженням квантових розмірних ефектів у низьковимірних структурах; за результатами обговорення враховано зауваження аспіранта шляхом введення нової вибіркової дисципліни «Наноструктури»; 2) протокол засідання науково-методичної комісії спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» №1 від 17.01.2017 р. – за пропозицією аспірантки Т.Булавінець внесено зміни до робочої програми дисциплін «Плазмоніка» та «Нанофотоніка»; 3) протокол засідання науково-методичної комісії спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» №1 від 14.01.2018 р. - за пропозиціями аспірантів У.Яхневич та - Ю.Клиско додано нові вибірково дисципліну «Наноструктури» та «Квантова механіка»; 4) протокол засідання науково-методичної комісії спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» №2 від 18.12.2019 р. – враховано пропозицію гаранта ОП щодо визначення обсягу основного тексту дисертації у розділі «Атестація аспірантів»; 5) протокол засідання науково-методичної комісії спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» №1 від 14.11.2019 р. – враховано пропозицію голови науково-методичної комісії, професора кафедри напівпровідникової електроніки І.Островського щодо залучення до складу робочої групи із забезпечення якості освітньо-наукової програми здобувачів та представників роботодавців.

2. Здобувачі вищої освіти безпосередньо та через органи студентського самоврядування залучені до процесу періодичного перегляду освітньої програми та інших процедур забезпечення її якості як партнери. Позиція здобувачів вищої освіти береться до уваги під час перегляду освітньої програми.

Пропозиції аспірантів стосовно змісту ОП та забезпечення її якості враховуються під час щорічного перегляду освітньо-наукової програми насамперед через особисте спілкування з науковими керівниками, НПП, завідувачами кафедр напівпровідникової електроніки та фотоніки, а також через взаємодію з Радою молодих вчених Інституту

телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки. Позиція здобувачів ступеня доктора філософії визначалася, як правило, проведенням кафедрою напівпровідникової електроніки анкетувань із використанням Google-форм, посилення на які розміщені на фейсбук-сторінці та групі кафедри, де визначалися рівень ознайомлення аспірантів з ОП, необхідність корекції та зміни освітніх компонентів, компетентностей та результатів навчання, а також розглядалися питання академічної мобільності. Прогресивною практикою ЗВО можна вважати створення у липні 2020 року Центру забезпечення якості освіти НУ «Львівська політехніка» (<https://lpnu.ua/czyao>) для внутрішнього та зовнішнього забезпечення якості освіти, у тому числі для проведення регулярного моніторингу позиції аспірантів щодо ОП та можливостей її вдосконалення.

3. Роботодавці безпосередньо та/або через свої об'єднання залучені до процесу періодичного перегляду освітньої програми та інших процедур забезпечення її якості як партнери.

Експертна група встановила, що роботодавці (наприклад, НВП "Карат" ДП ПАТ "Концерн-Електрон", ТОВ «НОВІНАНО ЛАБ» ІТ компанії «SoftServe») приймають безпосередню участь у наповненні та перегляді змісту ОП, регулярно зустрічаються з викладачами кафедр напівпровідникової електроніки та фотоніки та здобувачами ступеня доктора філософії за даною ОП, зокрема під час проходження ними практик безпосередньо на виробництві та за рахунок створення на профільних підприємствах філій кафедри. Запропоновані роботодавцями вдосконалення спрямовані головним чином на відповідність набутих здобувачами ступеня доктора філософії компетенцій потребам галузевих та національних підприємств. На жаль, у експертній групі склалося враження, що тісна співпраця з роботодавцями стосується лише двох вказаних підприємств. Треба було б приділити увагу розширенню кола потенційних роботодавців, з якими ведеться співпраця та може плануватися працевлаштування випускників програми. Зокрема, логічним було б налагодження співпраці з установами НАН України, проте практична реалізація такої співпраці і тим більше працевлаштування випускників в установи НАН України обмежені суто практичними (фінансовими) факторами.

4. Існує практика збирання, аналізу та врахування інформації щодо кар'єрного шляху випускників освітньої програми.

Процедура збирання інформації щодо кар'єрного шляху випускників проводиться через опитування в соціальних мережах, телефонне опитування, особисте спілкування, організацію зустрічей з випускниками. Найважливішою інформацією з опитувань випускників є їх власний досвід працевлаштування та практичного застосування знань і умінь, здобутих під час навчання. З часу створення Центру забезпечення якості освіти НУ «Львівська політехніка» (<https://lpnu.ua/czyao>) практику збирання, аналізу та врахування інформації щодо кар'єрного шляху випускників освітніх програм та аналіз результатів покладено саме на нього.

5. Система забезпечення якості закладу вищої освіти забезпечує вчасне реагування на виявлені недоліки в освітній програмі та/або освітній діяльності з реалізації освітньої програми.

На думку експертної групи, в НУ «Львівська політехніка» забезпечується адекватне реагування на виявлені недоліки в освітній діяльності, керуючись Положенням про систему внутрішнього забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти Національного університету «Львівська політехніка» (<https://lpnu.ua/polozhennya-pro-svzyua>). З липня 2020 року у НУ «Львівська політехніка» створено Центр забезпечення якості освіти, місією якого є внутрішній та зовнішній моніторинг забезпечення якості освіти. У "Тимчасовому положенні про Центр забезпечення якості освіти" <https://lpnu.ua/czyao/tymchasove-polozhennya-pro-centr> серед його функцій зазначено не лише моніторинг, контроль та аналіз функціонування ОП, а й проведення роботи з гарантами, врахування рекомендацій експертних рад та галузевих рад для формування наказу на усунення недоліків в межах університету і в межах ОП.

6. Результати зовнішнього забезпечення якості вищої освіти (зокрема, зауваження та пропозиції, сформульовані під час попередніх акредитацій), беруться до уваги під час перегляду освітньої програми.

Оскільки акредитація є первинною, попередніх результатів зовнішнього забезпечення якості вищої освіти, що мають враховуватися під час удосконалення ОП «Мікро- і наносистемна техніка», немає.

7. В академічній спільноті закладу вищої освіти сформована культура якості, яка сприяє постійному розвитку освітньої програми та освітньої діяльності за цією програмою.

У документі за посиланням <https://lpnu.ua/vsuya/cili-universytetu-u-sferi-yakosti> наведено цілі у сфері якості Національного університету «Львівська політехніка» на 2020 рік, а також сформульовано політику у сфері якості https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2018/10872/nakaz_233-1-10_vid_27.04.2018_polityka_struktura.pdf Учасники академічної спільноти НУ «Львівська політехніка» залучені до процедур внутрішнього забезпечення якості ОП «Мікро- і наносистемна техніка», що сприяє покращенню якості освітніх послуг, підвищенню рівню довіри до ЗВО з боку здобувачів ступеня доктора філософії, роботодавців та населення регіону. Аспіранти проходять анкетування щодо якості освітнього процесу, важливості та якості складових освітнього середовища, які використовуються викладачами для покращення відповідних освітніх компонент. Адміністрація університету здійснює регулярний моніторинг здобутків викладачів та аспірантів, визначення та відзначення кращих з них, реагує на пропозиції, які здатні покращити якість освітнього процесу.

Загальний аналіз щодо Критерію 8:

Сильні сторони та позитивні практики у контексті Критерію 8.

Експертна група вважає, що НУ «Львівська політехніка» дотримується визначених процедур розроблення, затвердження, моніторингу та періодичного перегляду освітньо-наукової програми, позиція та потреби здобувачів ступеня доктора філософії та роботодавців беруться до уваги. Внутрішня система забезпечення якості вищої освіти забезпечує вчасне реагування на виявлені недоліки. В НУ «Львівська політехніка» сформована культура якості, яка сприяє розвитку освітньо-наукової програми «Мікро- і наносистемна техніка».

Слабкі сторони, недоліки та рекомендації щодо удосконалення у контексті Критерію 8.

Проект ОП рекомендовано оприлюднювати для ширшого кола стейкхолдерів та сформувати систему зворотного зв'язку для внесення пропозицій щодо її вдосконалення.

Рівень відповідності Критерію 8.

Рівень В

Обґрунтування рівня відповідності Критерію 8.

Цілісність встановлених релевантних фактів та їх контексту дає можливість зробити висновок про загалом відповідність Критерію 8 встановленим вимогам. Наявні недоліки не є суттєвими.

Критерій 9. Прозорість та публічність:

1. Визначені чіткі і зрозумілі правила і процедури, що регулюють права та обов'язки всіх учасників освітнього процесу, є доступними для них та послідовно дотримуються під час реалізації освітньої програми.

В НУ «Львівська політехніка» права та обов'язки всіх учасників освітнього процесу регулюються наступними документами ЗВО: Статут; Концепція освітньої діяльності; Правила внутрішнього розпорядку; Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Львівська політехніка». Документи, які регулюють права та обов'язки всіх учасників освітнього процесу, а також інша інформація щодо організації освітнього процесу знаходиться у відкритому доступі на офіційному сайті університету в розділі «Нормативні документи» <https://lpnu.ua/dokumenty#collapse-1157> Експертна група вважає, що в НУ «Львівська політехніка» визначені чіткі і зрозумілі правила і процедури, що регулюють права та обов'язки всіх учасників освітнього процесу, є доступними для них та послідовно дотримуються під час реалізації освітньої програми.

2. Заклад вищої освіти не пізніше ніж за місяць до затвердження освітньої програми або змін до неї оприлюднює на своєму офіційному веб-сайті відповідний проект з метою отримання зауважень та пропозицій заінтересованих сторін.

На офіційному сайті ЗВО у розділі «Освіта» представлено каталог всіх ОП <https://lpnu.ua/education/majors> з переліком їхніх освітніх компонентів. Під час бесід з фокус-групами отримано підтвердження своєчасного

представлення проекту ОП з метою отримання зауважень та пропозицій заінтересованих сторін (стейкхолдерів), які було враховано під час функціонування даної навчально-освітньої програми та відображено у оприлюдненому проекті 2020 року https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2019/13490/153_onp_rhd_2020n.pdf Цей факт також підтверджується відповідними витягами з протоколів засідання кафедри.

3. Заклад вищої освіти своєчасно оприлюднює на своєму офіційному веб-сайті точну та достовірну інформацію про освітню програму (включаючи її цілі, очікувані результати навчання та компоненти) в обсязі, достатньому для інформування відповідних заінтересованих сторін та суспільства.

На сайті університету <https://lpnu.ua/osvita/pro-osvitni-programu> оприлюднена освітньо-наукова програма (причому обидві її редакції - 2016 р. та 2020 р.), а також навчальні плани, описи усіх освітніх компонентів, включених до неї. Під час бесід зі стейкхолдерами підтверджено, що всі вони ознайомлені зі змістом ОП, а також з тим, що мають можливість безпосередньо впливати на зміст як всієї програми, так і окремих її складових.

Загальний аналіз щодо Критерію 9:

Сильні сторони та позитивні практики у контексті Критерію 9.

Експертна група вважає, що у НУ «Львівська політехніка» визначені чіткі і зрозумілі правила і процедури, що регулюють права та обов'язки всіх учасників освітнього процесу, є доступними для них та послідовно дотримуються під час реалізації освітньо-наукової програми «Мікро- і наносистемна техніка». НУ «Львівська політехніка» своєчасно оприлюднює достовірну інформацію про освітньо-наукову програму в обсязі, достатньому для інформування відповідних заінтересованих сторін та суспільства.

Слабкі сторони, недоліки та рекомендації щодо удосконалення у контексті Критерію 9.

Вимоги щодо прозорості і публічності діяльності ЗВО загалом виконано. Разом з тим, слід звернути увагу на висвітлення пропозицій стейкхолдерів після завершення обговорення ОП та її перегляду на офіційному сайті НУ «Львівська політехніка».

Рівень відповідності Критерію 9.

Рівень А

Обґрунтування рівня відповідності Критерію 9.

Прозорість та публічність діяльності ЗВО забезпечено на належному рівні. Має місце повна відповідність Критерію 9 встановленим вимогам.

Критерій 10. Навчання через дослідження:

1. Зміст освітньо-наукової програми відповідає науковим інтересам аспірантів (ад'юнктів) і забезпечує їх повноцінну підготовку до дослідницької та викладацької діяльності у закладах вищої освіти за спеціальністю та/або галуззю.

Зміст ОП враховує сучасні тенденції дослідницької діяльності щодо проектування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки. Отримані наукові результати знаходять відображення у наповненні змісту компонентів ОП, сприяючи повноцінній підготовці здобувачів до проведення самостійної дослідницької та професійної діяльності. Тематика наукових досліджень аспірантів відповідає змісту дисциплін ОП, що відображено у індивідуальних навчальних планах, зокрема: 1) Т.Булавінець - дисциплінам "Характеризація матеріалів мікро- та наносистемної техніки" та "Наносистемна техніка" 2) О.Вернигор - дисциплінам "Оптична інженерія та фотонні технології" та "Плазмоніка" 3) В.Греб - дисциплінам "Методи синтезу функціональних матеріалів електроніки" та "Наноструктури" 4) С.Гурський - дисциплінам "Характеризація матеріалів мікро- та наносистемної техніки" та "Наноструктури" 5) Ю.Клиско - дисципліні "Моделі явищ перенесення" 6) Н.Щербань - дисциплінам "Прилади на основі МОН-структур в мікро- та наноелектроніці" та "Моделі явищ перенесення" 7) У.Яхневич - дисциплінам "Методи синтезу функціональних

матеріалів електроніки” та “Моделі явищ перенесення” Підготовка здобувачів до здійснення дослідницької діяльності за спеціальністю забезпечується їхнім активним залученням до виконання держбюджетних НДР та міжнародних проєктів за напрямами наукових досліджень, що проводяться на випускаючих кафедрах, зокрема: 1. «Вплив іонізуючих випромінювань на сучасні мікро- та наноматеріали сенсорної техніки” Керівник І. Большакова (2017-2019) 2. "Перетворювачі фізичних величин на основі напівпровідникових мікро- і наноструктур як елементи мікросистемної техніки інформаційно-вимірювальних систем" Керівник А. Дружинін (2017-2019) 3. "Роль дефектів, дифузійних процесів та зовнішніх впливів у формуванні оксидних гетерогенних систем для функціональної електроніки" Керівник С. Убізський (2018-2020) 4. "Двовимірні періодичні наноструктури кремнію для МЕМС-сумісних інтегрованих мікроперетворювачів" Керівник В. Єрохов (2018-2020) 5. "Мультифункціональні нанокристалічні матеріали на основі заміщених феритів, кобальтитів, манганітів та ванадатів рідкісноземельних елементів" Керівник Л. Василечко (2018-2020) 6. "Оптично-стимульована люмінесценція в дозиметричному фосфорі на основі YAP:Mn" Керівник Я. Жидачевський (2019-2021) 7. project Горизонт nr 778156 entitled as Innovative Optical/Quasioptical Technologies and Nano Engineering of Anisotropic Materials for Creating Active Cells with Substantially Improved Energy Efficiency 8. Міжнародний грант ICDD «Рентгенівські дифракційні дані для нових змішаних оксидних функціональних матеріалів» 9. Проєкт НАТО «Нова дозиметрія для встановлення черговості надання допомоги людям, що зазнали дії іонізуючого випромінювання» Підготовка здобувачів до здійснення викладацької діяльності забезпечується залученням їх до організації навчального процесу, в тому числі за сумісництвом. Також позитивну роль відіграє проходження аспірантами педагогічної практики

2. Наукова діяльність аспірантів (ад'юнктів) відповідає напрямові досліджень наукових керівників.

Здобувачі залучені до виконання держбюджетних та міжнародних НДР, які проводяться на двох випускових кафедрах (кафедри напівпровідникової електроніки та кафедри фотоніки) під керівництвом провідних викладачів. Відповідність наукової діяльності аспірантів напрямом досліджень наукових керівників підтверджується також наявністю спільних публікацій, виступів на міжнародних конференціях в Україні та за кордоном.

3. Заклад вищої освіти організаційно та матеріально забезпечує в межах освітньо-наукової програми можливості для проведення і апробації результатів наукових досліджень відповідно до тематики аспірантів (ад'юнктів) (проведення регулярних конференцій, семінарів, колоквиумів, доступ до використання лабораторій, обладнання тощо).

Аспіранти публікують статті у вітчизняних та міжнародних виданнях (перелік доступний у кабінеті акредитації), приймають участь у конференціях. ЗВО забезпечує публікацію наукових статті аспірантів в університетських виданнях, наприклад: <http://science.lpnu.ua/all-authors-journals/i-b-shcherban> Позитивною практикою є те, що ЗВО 1 раз на рік забезпечує фінансування відряджень аспірантів для участі у конференціях або проведення досліджень в межах України Фінансування відряджень аспірантів за кордон з метою участі у міжнародних конференціях та проєктах здійснюється здебільшого за рахунок коштів держбюджетних та міжнародних НДР На жаль, фінансового стимулювання аспірантів за публікацію тез, статей не передбачено Більшість аспірантів задіяна у виконанні НДР, в тому числі з оплатою праці, наприклад: – Гурський С., Яхневич У. - НДР “Роль дефектів, дифузійних процесів та зовнішніх впливів у формуванні оксидних гетерогенних систем для функціональної електроніки” (номер держ. реєст. 0118U000273), виконання заплановано на 2018-2020. <https://lpnu.ua/nauka/fundamentalni-ta-prykladni-doslidzhennya>) –Щербань Н. - НДР “Двовимірні періодичні наноструктури кремнію для МЕМС-сумісних інтегрованих мікроперетворювачів” (номер держ. реєст. 0118U000271), виконання заплановано на 2018-2020 <https://lpnu.ua/nauka/fundamentalni-ta-prykladnidoslidzhennya>) –Греб В. - НДР “Мультифункціональні нанокристалічні матеріали на основі заміщених феритів, кобальтитів, манганітів та ванадатів рідкісноземельних елементів” (номер держ. реєст. 0118U000264), виконання заплановано на 2018-2020 <https://lpnu.ua/nauka/fundamentalni-ta-prykladni-doslidzhennya>) –Клиско Ю. – НДР «Електронна будова та кінетичні коефіцієнти напівметалів, напівпровідників і діелектриків (номер держ. реєст. 0117U004119), виконання заплановано на 2017-2021 –Булавинець Т. та Вернигор О. – НДР «Моделювання і експериментальна верифікація плазмонно-резонансних наноструктур для перетворення та керування електромагнітним випромінюванням широкого спектрального діапазону», виконання заплановано на 2018-2020 <https://lpnu.ua/nauka/fundamentalni-ta-prykladni-doslidzhennya> ; –Булавинець Т. – НДР «Резонансні процеси енергії електронного збудження плазмонними наноструктурами в задачах та пристроях фотоніки» (2017-2019) Під час інтерв'ювання визначено, що аспіранти мають доступ до лабораторій кафедри та компаній-роботодавців. ОП відповідає науковим інтересам аспірантів. Зміст компонентів ОП оновлюється за ініціативою аспірантів, про що свідчать протоколи засідань кафедр Здобувачі та викладачі мають безоплатний доступ до університетської лабораторії високопродуктивних обчислень для розв'язання складні задачі моделювання, зокрема, процесів та явищ у приладах мікро- та наносистемної техніки. В рамках договору про співпрацю з Інститутом низьких температур Вроцлав, Польща здобувачам надається доступ до безоплатного наукового обладнання для проведення і апробації результатів наукових досліджень

4. Заклад вищої освіти забезпечує можливості для долучення аспірантів (ад'юнктів) до міжнародної академічної спільноти за спеціальністю, зокрема через виступи на конференціях, публікації, участь у спільних дослідницьких проєктах тощо.

Аспірантка Т.Булавінець брала участь у стажуванні у Жешувському університеті технологій в рамках програми PROM – Міжнародний стипендіальний обмін аспірантів і наукових кадрів та проведення наукових досліджень (2020) та у програмі “Exciting nanostructures: Characterizing advanced confined systems” (2019) Проводиться залучення аспірантів до виконання міжнародних проектів: –Яхневич У. - україно-індійський проекту «Моделювання та дослідження характеристик планарних оптичних пристроїв на основі кристала ніобіту літію (LiNbO₃) для застосування в інтегральних оптичних схемах (ІОС)» (2015 – 2017) <https://lpnu.ua/nauka/u-mezhah-spilnyh-proektiv-za-mizhderzhavnymu-ugodamy> –Гурський С. - міжнародний проект НАТО «Нова дозиметрія для встановлення черговості надання допомоги людям, що зазнали дії іонізуючого випромінювання» (2014-2017) <https://lpnu.ua/nauka/zagrantlyu-mizhnarodnyh-fondiv-organizaciy> –Греб В. - проект Міжнародного центру дифракційних даних, США (ICDD) «Рентгенівські дифракційні дані для нових змішаних оксидних функціональних матеріалів» (2003-2019) <https://lpnu.ua/nauka/za-grantamy-mizhnarodnyh-fondiv-organizaciy> - Радишевський М. (рік вступу 2020) - міжнародний проект в рамках програми ЄС EuroFusion (пошук методів вироблення екологічно чистої енергії за допомогою керованого термоядерного синтезу) – презентував результати в Індії, фінансування для чого було виділено з коштів, виділених лабораторії магнітних сенсорів кафедри напівпровідникової електроніки Аспіранти традиційно приймають участь в університетських, національних та міжнародних науково-технічних конференціях з публікацією наукових статей та виступають з презентаціями. Так, Т.Булавінець брала участь у 20th International Conference-School “Advanced Materials and Technologies 2018” (Литва, 2018). У.Яхневич брала участь у міжнародному заході “Women in Tech Summit” (Польща, 2019). Н. Щербань брала участь у 2019 IEEE 15th International Conference on the Perspective Technologies and Methods in MEMS Design, MEMSTECH (Україна, 2019). С.Гурський брав участь у Студентській науково-технічній конференції (Україна, 2016, 2017) та IEEE 8th International Conference on Nanomaterials: Applications & Properties (Україна, 2018). В.Греб брав участь у International Conference on Oxide Materials for Electronic Engineering - Fabrication, Properties and Applications, OMEE (Україна, 2014), IEEE 7th International Conference on Nanomaterials: Applications & Properties (Україна, 2017), 2018 IEEE 8th International Conference on “Nanomaterials: Applications & Properties” (Україна, 2018), XIV міжнародної науково-технічної конференції «Фізичні явища в твердих тілах» (Україна, 2019). О.Вернигор брав участь у 14th International conference TCSET (Україна, 2018). Аспірант Ю.Клиско брав участь у III міжнародній конференції «Актуальні проблеми фундаментальних наук» (Україна, 2019), International Conference “Nanotechnologies and Nanomaterials” (Україна, 2019)

5. Існує практика участі наукових керівників аспірантів у дослідницьких проектах, результати яких регулярно публікуються та/або практично впроваджуються.

У ЗВО функціонує проектний офіс – для надання інформаційної та організаційної підтримки подання заявок на міжнародні грантові програми. Викладачі та аспіранти кафедри напівпровідникової електроніки приймають участь (з оплатою) у виконанні 6 держбюджетних НДР (наприклад аспірант Греб В. приймав участь у виконанні проекту Міжнародного центру дифракційних даних, США (ICDD) «Рентгенівські дифракційні дані для нових змішаних оксидних функціональних матеріалів» (Термін виконання: 2003-2019 рр.) <https://lpnu.ua/nauka/za-grantamy-mizhnarodnyh-fondiv-organizaciy>), 2 спільних міжнародних проектів під егідою МОН України, проекти НАТО «Нова дозиметрія для встановлення черговості надання допомоги людям, що зазнали дії іонізуючого випромінювання», проекти європейської програми Горизонт-2020 «Innovative Optical/Quasioptical Technologies and Nano Engineering of Anisotropic Materials for Creating Active Cells with Substantially Improved Energy Efficiency».

6. Заклад вищої освіти забезпечує дотримання академічної доброчесності у науковій діяльності наукових керівників та аспірантів (ад'юнктів), зокрема вживає заходів для виключення можливості здійснення наукового керівництва особами, які вчинили порушення академічної доброчесності.

Положення про академічну доброчесність у Національному університеті «Львівська політехніка» розміщено за посиланням <https://lpnu.ua/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist> Регламент перевірки на академічний плагіат кваліфікаційних робіт студентів, рукописів дисертацій та монографій, рукописів статей, поданих до публікування у періодичних наукових виданнях, в університеті https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2018/9938/svo_03.14_reglament_perevirky_na_akademichnyy_plagiat.pdf містить розділ 3 «Перевірка рукописів дисертацій», в якому описано процедуру перевірки текстів рукописів дисертацій здобувачів наукового ступеня доктора філософії та доктора наук (далі здобувачів) на академічний плагіат за допомогою відкритих Інтернет-сервісів. Критерієм успішності перевірки є встановлення факту, що частка текстових запозичень без посилань на першоджерела становить 0 %. Також цим документом регламентовано процедури перевірки на плагіат наукових статей, монографій та інших наукових праць. У ЗВО розроблений та введений в дію «Кодекс корпоративної культури Національного університету «Львівська політехніка»». <https://lpnu.ua/sites/default/files/attach/2020/15234/lpnu-kodeks.pdf> Розділ 3 цього документу “Професійна етика та культура в академічній спільноті Університету” стосується, зокрема, норм та правил академічної доброчесності педагогічних працівників та здобувачів. У ЗВО видано наказ №175-1-10 від 03.04.2018 р. «Про заходи щодо забезпечення академічної доброчесності» та наказ № 679-1-05 від 20.11.2019 р. – «Директорам навчально-наукових інститутів забезпечувати унеможливлення наукового керівництва/консультування особами, які вчинили порушення академічної доброчесності. За посиланням <https://lpnu.ua/rektor/telefony-doviry> наведено телефони довіри для студентів та викладачів

Загальний аналіз щодо Критерію 10:

Сильні сторони та позитивні практики у контексті Критерію 10.

Безумовною сильною стороною цієї ОП є залучення аспірантів до виконання НДР та наукових проектів як вітчизняного, так і міжнародного рівня. Також сильною стороною є існування реально працюючого механізму коригування освітньої компоненти, у тому числі для забезпечення відповідності змісту навчальних дисциплін науковим інтересам здобувачів.

Слабкі сторони, недоліки та рекомендації щодо удосконалення у контексті Критерію 10.

Відсутність фінансового стимулювання аспірантів за публікацію наукових робіт у журналах які індексуються Scopus та Web of Science - за прикладом, як це здійснюється у ЗВО для науково-педагогічних працівників та докторантів. Відсутній врегульований механізм організації закупівель коштовного обладнання (наприклад, для даної ОП - сучасні дифрактометри, оптичне та плазмо-фотонне обладнання), матеріалів, ліцензованих програмних продуктів, незважаючи на наявні кошти від виконання міжнародних НДР та грантів - існують юридичні та бюрократичні перепони, що не дають можливості координаторам грантових програм акумулювати кошти та витратити їх за вказаним призначенням (обмеження на придбання матеріалів на суму більше 7 тис.грн).

Рівень відповідності Критерію 10.

Рівень B

Обґрунтування рівня відповідності Критерію 10.

Цілісність встановлених релевантних фактів та їх контексту дає можливість зробити висновок про загалом відповідність Критерію 10 встановленим вимогам. Наявні недоліки не є суттєвими.

IV. Інші спостереження

У цьому розділі експертна група може викласти інші спостереження, пов'язані із освітньою програмою, освітньою діяльністю за цією програмою або процедурою проведення акредитації.

дані відсутні

V. Підсумки

На думку експертної групи, підстави для прийняття рішення про відмову в акредитації ОП, не пов'язані із відповідністю Критеріям оцінювання якості освітньої програми, **відсутні**.

За результатами акредитаційної експертизи експертна група вважає, що освітня програма відповідає Критеріям за наступними рівнями відповідності:

Критерій 1. Проектування та цілі освітньої програми	B
Критерій 2. Структура та зміст освітньої програми	B
Критерій 3. Доступ до освітньої програми та визнання результатів навчання	B
Критерій 4. Навчання і викладання за освітньою програмою	B
Критерій 5. Контрольні заходи, оцінювання здобувачів вищої освіти та академічна доброчесність	A
Критерій 6. Людські ресурси	B

Критерій 7. Освітнє середовище та матеріальні ресурси	A
Критерій 8. Внутрішнє забезпечення якості освітньої програми	B
Критерій 9. Прозорість та публічність	A
Критерій 10. Навчання через дослідження	B

Додатки до звіту:

Відсутні

Шляхом підписання цього звіту ми стверджуємо, що провели акредитаційну експертизу у повній відповідності із Положенням про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, та інших актів законодавства, а також здійснювали свої функції добросовісно, неупереджено і добросовісно.

Документ підписаний кваліфікованими електронними підписами.

Керівник експертної групи

Ямненко Юлія Сергіївна

Члени експертної групи

Цибуляк Богдан Зіновійович

Зозуля Валерій Олександрович