

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

Національного університету
«Львівська політехніка»



/Бобало Ю.Я./

» _____ 2016 р.

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 153 Мікро- та наносистемна техніка
галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування
Кваліфікація: бакалавр з мікро- та наносистемної техніки

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Університету
від «19» 04 2016 р.
протокол № 22

Львів 2016 р.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою науково-методичної комісії спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» у складі:

Островський І.П. – д.т.н., проф., професор кафедри НПЕ
Бурий О. А. – д.т.н., доцент кафедри НПЕ
Малик О.П. – к.ф.-м.н., доц., доцент кафедри НПЕ
Яремчук І. Я. – к.т.н., ст. викладач кафедри фотоніки

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради інституту телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки

Протокол № 9 від «12» 04 2016 р.

Голова Вченої ради ІТРЕ  І.Н.Прудіус
(підпис) (прізвище, ініціали)

Затверджено та надано чинності

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від «27» 04 2016р. № 80 - 03

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного університету «Львівська політехніка».

1. Профіль програми бакалавра зі спеціальності 153 Мікро- та наносистемна техніка

1 – Загальна інформація	
1	2
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка»
Повна назва кваліфікації мовою оригіналу	Бакалавр з мікро- та наносистемної техніки
Офіційна назва освітньої програми	Мікро- та наносистемна техніка
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 4 роки
Наявність акредитації	Акредитована
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень
Передумови	Повна загальна середня освіта
Мова(и) викладання	Українська мова
Основні поняття та їх визначення	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту»
2 – Мета освітньої програми	
	Надати теоретичні знання та практичні уміння і навички, достатні для успішного виконання професійних обов'язків за спеціальністю «Мікро- та наносистемна техніка» та підготувати студентів для подальшого навчання за обраною спеціалізацією
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	<i>Автоматизація та приладобудування</i> (цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки : цикл математичної та природничо-наукової підготовки : цикл професійно-орієнтованої підготовки : дисципліни за вільним вибором студента)
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма. Базується на загальновідомих положеннях та результатах сучасних наукових досліджень з мікро- та наносистемної техніки, теорії автоматичного керування, промислової електроніки та орієнтує на актуальні спеціалізації, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра: технічні спеціалісти в області мікро- та наносистемної техніки; оператори автоматизації обладнання; молодші спеціалісти в області мікро- та наносистемної техніки.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта та професійна підготовка в області мікро- та наносистемної техніки. <i>Ключові слова:</i> мікро- та наносистемна техніка, комплекси, пристрої та устаткування, системи керування.
Особливості програми	

1	2
4 – Здатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця в державному та приватному секторах у різних сферах діяльності, зокрема: виробництво, ремонт, обслуговування, комп'ютерне моделювання та дослідження матеріалів, компонентів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки; впровадження сучасних енергоефективних технологій; проектування засобів автоматизації, компонентів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.
Подальше навчання	Усі магістерські програми в галузі «Автоматизація та приладобудування».
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, консультації із викладачами, підготовка бакалаврської роботи.
Оцінювання	Письмові та усні екзамени, лабораторні звіти, усні презентації, поточний контроль, захист бакалаврської роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНТ)	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки або у процесі навчання, що передбачає застосування квантових теорій та методів наноелектроніки, нанофотоніки і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. базові знання фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння загально-професійних дисциплін; 2. базові знання в галузі мікро- та наносистемної техніки, необхідні для освоєння професійно-орієнтованих дисциплін; 3. базові уявлення про основи філософії, політології, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей, знання економіки, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності; 4. здатність до аналізу та синтезу; 5. здатність до застосування знань на практиці; 6. здатність здійснювати пошук та аналізувати інформацію з різних джерел; 7. мати дослідницькі навички; 8. мати навички розроблення та управління проектами; 9. уміння розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення 10. здатність до письмової та усної комунікації українською мовою; 11. знання іншої мови(мов); 12. уміння працювати як індивідуально, так і в команді; 13. уміння ефективно спілкуватися на професійному та соціальному рівнях; 14. креативність, здатність до системного мислення; 15. потенціал до подальшого навчання; 16. відповідальність за якість виконуваної роботи.

1	2
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. базові знання наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння принципів роботи та функціонального призначення приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки; 2. базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в галузі «Автоматизація та приладобудування»; 3. базові знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки; 4. знання з обчислювальної техніки та програмування, володіння навичками роботи з комп'ютером для вирішення задач спеціальності; 5. знання основ охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час роботи з устаткуванням та обладнанням; 6. знання сучасних технологічних процесів та систем технологічної підготовки виробництва; 7. уміння застосовувати та інтегрувати знання і розуміння дисциплін інших інженерних галузей; 8. здатність використовувати та впроваджувати нові технології, брати участь в модернізації та реконструкції обладнання, пристроїв, систем та комплексів; 9. здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, що впливають на формування технічних рішень; 10. здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розв'язання типових задач спеціальності, а також експлуатації приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки; 11. здатність використовувати знання й уміння для розрахунку, дослідження, вибору, впровадження, ремонту, та проектування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки та їх складових; 12. уміння ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу систем і складових шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання; 13. уміння досліджувати проблему та визначати обмеження, у тому числі зумовлені проблемами сталого розвитку, впливу на навколишнє середовище та безпеку життєдіяльності; 14. уміння проектувати системи та їх елементи з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі, включаючи створення, налагодження, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію; 15. уміння аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

1	2
Фахові компетентності професійного спрямування (ФКПС)	<p style="text-align: center;">Мікро- та наноелектроніка</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. вміння видавати технічні завдання на розробку приладів та пристроїв мікро- та нано системної техніки; 2. здатність здійснювати схемотехнічне та конструкторське проектування, використовуючи відповідні пакети прикладних комп'ютерних програм; 3. здатність розробляти математичні моделі електронних приладів та систем за заданими технічними завданнями; 4. вміння розробляти методи оцінки якості матеріалів мікро- та наносистемної техніки, методи випробувань приладів та пристроїв, систем метрологічної повірки; 5. уміння вибирати оптимальні конструктивно-технологічні варіанти приладів мікро- та нано системної техніки. <p style="text-align: center;">Фотоніка</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Можливість використовувати професійні знання та навички для розробки елементів і конструкцій фотонних систем; 7. Знання та практичні навички для розробки технологічних процесів в галузі промислової лазерної технології, нанотехнології, біофотоніки і фотонної техніки; 8. Можливість використання професійних знань, навичок і практичних навичок для розробки фотонних інформаційних систем і систем вимірювання та діагностики; 9. Знання методів спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, дослідження фотонних елементів і явищ; 10.Здатність застосовувати методологію наукових досліджень на теоретичному та практичному рівнях; 11.Можливість використання професійно профільованих знань та навичок для вирішення практичних завдань у фотоніці.
Знання (ЗН)	<p style="text-align: center;">7 – Програмні результати навчання</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. здатність продемонструвати знання і розуміння основних фізичних процесів та явищ в напівпровідниках, діелектриках, а також магнітних, оптичних матеріалах для пристроїв мікро- та нано системної техніки; 2. здатність продемонструвати знання основ професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності в області мікро- та нано системної техніки, основ автоматизації, інформаційних технологій аналізу систем, ефективного енерговикористання; 3. здатність продемонструвати поглиблені знання новітніх технологій створення компонентів та пристроїв мікро- та нано системної техніки; 4. здатність продемонструвати знання та навички щодо проведення експериментів, збору даних та моделювання приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки; 5. здатність продемонструвати знання та розуміння методологій проектування, відповідних нормативних документів, чинних стандартів і технічних умов; 6. здатність продемонструвати знання сучасних мов та середовищ програмування і засоби обчислювальної техніки; 7. здатність продемонструвати розуміння впливу технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті; 8. здатність продемонструвати знання основ економіки.

1	2
Уміння (УМ)	<ol style="list-style-type: none"> 1. застосовувати знання і розуміння для ідентифікації, формулювання і вирішення технічних задач спеціальності, використовуючи відомі методи; 2. застосовувати знання і розуміння для розв'язування задач синтезу та аналізу в приладах та пристроях мікро- та нано системної техніки; 3. системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей; 4. застосовувати знання технічних характеристик, конструкційних особливостей, призначення і правил експлуатації устаткування та обладнання для вирішення технічних задач мікро- та нано системної техніки; 5. розраховувати, конструювати, проектувати, досліджувати, експлуатувати, ремонтувати, налагоджувати прилади та пристрої мікро- та нано системної техніки; 6. здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач спеціальності; 7. ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди; 8. ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу систем і їх складових; 9. поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань мікро- та наносистемної техніки з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів; 10. виконувати відповідні експериментальні дослідження та застосовувати дослідницькі навички за професійною тематикою; 11. оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.
Комунікація (КОМ)	<ol style="list-style-type: none"> 1. уміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, французькою, іспанською); 2. здатність використання різноманітних методів, зокрема інформаційних технологій, для ефективно спілкування на професійному та соціальному рівнях.
Автономія і відповідальність (АіВ)	<ol style="list-style-type: none"> 1. здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати рішення; 2. здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань; 3. здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики; 4. здатність демонструвати розуміння основних засад охорони праці та безпеки життєдіяльності та їх застосування.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Понад 70% науково-педагогічних працівників, задіяних до викладання професійно-орієнтованих дисциплін, мають наукові ступені за спеціальністю
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Використання сучасного обладнання провідних фірм, зокрема Ametec, Intel, Hewlett-Packard, Siemens.

1	2
Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення	Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та технічними університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та навчальними закладами країн-партнерів
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе, після вивчення курсу української мови

**Розподіл змісту
освітньо-професійної програми
за групами компонентів та циклами підготовки**

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	88/36,7	6/2,5	94/39,2
2.	Цикл професійної підготовки	89,5/30,4	56,5/30,4	146/60,8
Всього за весь термін навчання		177,5/74	62,5/26	240/100

2. Перелік компонент освітньо-професійної програми

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти спеціальності			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
СК1.1.	Математичний аналіз ч.1	4	екзамен
СК1.2.	Лінійна алгебра та аналітична геометрія	4	диф. залік
СК1.3.	Математичний аналіз ч.2	3	екзамен
СК1.3.1.	Диференціальні рівняння	3	диф. залік
СК1.3.2.	Вища математика ч.3	6	екзамен
СК1.4.	Фізика ч.1	6	екзамен
СК1.5.	Фізика ч.2	6	екзамен
СК1.6.	Фізика ч.3	4	екзамен
СК1.7.	Інженерна та комп'ютерна графіка	3	диф. залік
СК1.8.	Іноземна мова (за професійним спрямуванням) ч.1	3	диф. залік
СК1.9.	Іноземна мова (за професійним спрямуванням) ч.2	3	екзамен
СК1.10.	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3	диф. залік
СК1.11.	Хімія	3	екзамен
СК1.12.	Історія державності та культури України	4	екзамен
СК1.13.	Філософія	3	диф. залік
СК1.14.	Політологія	3	диф. залік
СК1.15.	Охорона праці та безпека життєдіяльності	3	екзамен
СК1.16.	Інженерне програмування ч.1	4	диф. залік
СК1.17.	Інженерне програмування ч.2	6	екзамен
СК1.18.	Метрологія, стандартизація та сертифікація	5	екзамен
СК1.19.	Основи електротехніки	4	диф. залік
СК1.20.	Квантова механіка і статистична фізика, ч.1	5	диф. залік
Всього за цикл:		88	

1	2	3	4
2. Цикл професійної підготовки			
СК2.1.	Кристалолофізика	4	диф. залік
СК2.2.	Електродинаміка	4	екзамен
СК2.3.	Квантова механіка і статистична фізика, ч.2	6	екзамен
СК2.4.	Фізика напівпровідників та діелектриків, ч. 1	6	екзамен
СК2.5.	Квантова електроніка та лазерна техніка, ч. 1	5	екзамен
СК2.6.	Технологічні основи мікро- та наносистемної техніки	4	диф. залік
СК2.7.	Оптичні мікросистеми	4	диф. залік
СК2.8.	Фізика напівпровідників та діелектриків, ч. 2	5	екзамен
СК2.9.	Твердотільна електроніка, ч.1	6	екзамен
СК2.10.	Квантова електроніка та лазерна техніка, ч. 2	5	екзамен
СК2.11.	Взаємодія електромагнітного випромінювання з матеріалами мікро- та наносистемної техніки	5	екзамен
СК2.12.	Оптико-механічні системи автоматики і керування	5	екзамен
СК2.13.	Твердотільна електроніка, ч.2	7	екзамен
СК2.14.	Твердотільна електроніка КР	2	диф. залік
СК2.15.	Мехатроніка і робототехніка	5	екзамен
СК2.16.	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної Роботи	4,5	залік
СК2.17.	Виконання та захист бакалаврської кваліфікаційної роботи	12	залік
Всього за цикл:		89,5	
Всього за групу компонентів:		177,5	
Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми			
1. Цикл загальної підготовки			
<i>Всього:</i>		6	залік
Вибіркові блоки компонентів			
2. Цикл професійної підготовки			
Вибіркові компоненти блоку 01 "Мікро- і нанoeлектроніка":			
ВБ1.1.	Мікросхемотехніка, ч.1	6	екзамен
ВБ1.2.	Основи мікро- і нанотехнологій	6	екзамен
ВБ1.3.	Програмне забезпечення досліджень в мікро- та нанoeлектроніці	4	диф. залік
ВБ1.4.	Мікросхемотехніка, ч.2	5	екзамен
ВБ1.5.	Мікросхемотехніка, КР	2	диф. залік
ВБ1.6.	Мікропроцесорна техніка	6	екзамен
ВБ1.7.	Мікропроцесорна техніка, КР	2	диф. залік
ВБ1.8.	Технологія приладів мікро- і наносистемної техніки	6	екзамен
ВБ1.9.	Електронні системи, ч.1	4	екзамен
ВБ1.10.	Функціональна електроніка	5	екзамен
ВБ1.11.	Мікроелектронні засоби інформаційних Технологій	4	диф. залік
ВБ1.12.	Електронні системи, ч.2	6,5	екзамен
Всього:		56,5	
Вибіркові компоненти блоку 02 "Фотоніка":			
ВБ2.1.	Волоконна та інтегральна оптика	3	диф. залік
ВБ2.2.	Комп'ютерне моделювання пристроїв і технологій в мікро-і наносистемній техніці	6	екзамен

1	2	3	4
ВБ2.3.	Комп'ютерне моделювання пристроїв і технологій в мікро-і наносистемній техніці КР	3	диф. залік
ВБ2.4.	Нанооптика та фотоніка	4	диф. залік
ВБ2.5.	Оптичні вимірювання та діагностика	6	диф. залік
ВБ2.6.	Прикладна голографія	5	диф. залік
ВБ2.7.	Проектування лазерів та лазерних систем	7	екзамен
ВБ2.8.	Фотонна інженерія, ч.1	6	екзамен
ВБ2.9.	Проектування елементів та вузлів мікро- та наносистемної техніки	6	екзамен
ВБ2.10.	Мікросенсори та актуатори	3	диф. залік
ВБ2.11.	Фотонна інженерія, ч.2	4,5	екзамен
ВБ2.12.	Проектування лазерів та лазерних систем, КР	3	диф. залік
Всього:		56,5	
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програми			
Всього:		6	
Всього за вибіркові компоненти		62,5	
Всього за освітньо-професійну програму		240	

4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти – це встановлення відповідності рівня та обсягу знань, умінь та компетентностей здобувача вищої освіти, яка навчається за освітньою програмою вимогам стандартів вищої освіти.

Атестація випускників спеціальності 153 Мікро- та наносистемна техніка, проводиться у формі захисту кваліфікаційної бакалаврської роботи та завершується видачею документів встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра з присвоєнням кваліфікації: бакалавр з «Мікро- та наносистемної техніки». Атестація здійснюється відкрито і публічно.

