

**Міністерство освіти та науки України**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**

**ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ**  
Львівського національного університету імені Івана Франка  
**Голова Вченої ради**  
\_\_\_\_\_ В.П.Мельник

(протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_2022 р.)

Освітня програма вводиться в дію з 01.09.2022 р.

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**  
**«Сенсорні та діагностичні електронні системи»**

**Перший (бакалаврський) рівень**

**Галузь знань:** 15 Автоматизація та приладобудування

**Спеціальність:** 153 Мікро- та наносистемна техніка

**Кваліфікація:** Бакалавр з мікро- та наносистемної техніки. Фахівець з сенсорних та діагностичних електронних систем

Освітня програма розроблена проектною групою у складі:

1. Керівник проектної групи (гарант освітньої програми) – Бордун Олег Михайлович, доктор фізико-математичних наук, професор
2. Павлик Богдан Васильович, доктор фізико-математичних наук, професор;
3. Лучечко Андрій Петрович, кандидат фізико-математичних наук, доцент;
4. Шупарський Анатолій, Solution Architect/Lead Software Engineer у компанії *GlobalLogic* .

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. Шупарський Анатолій - Solution Architect/Lead Software Engineer (GlobalLogic)
2. Бігдай Володимир - Sr Staff Systems Engineer (Cypress)
3. Власенко Сергій – керівник компанії «SiTime Україна»

Керівник проектної групи,  
гарант освітньої програми

Олег Бордун

Ухвалено на засіданні Вченої ради факультету від “ \_\_\_ ” “ \_\_\_\_\_ ” 2022 р.,  
протокол № \_\_\_

Голова Вченої ради, декан  
факультету електроніки та  
комп’ютерних технологій

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Юрій Фургала  
(ім’я, прізвище)

## I. Загальна характеристика освітньої програми

Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Львівський національний університет імені Івана Франка, факультет електроніки та комп'ютерних технологій
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Бакалавр Бакалавр з мікро- та наносистемної техніки. Фахівець з сенсорних та діагностичних електронних систем
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма «Сенсорні та діагностичні електронні системи»
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання – 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію спеціальності УД № 14010792, дійсний до 1.07.2029 р.
Цикл/рівень програми	НРК України – 7 рівень, FQ–EHEA – first cycle, EQF-LLL – Level 6
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти
Мова(и) викладання	українська
Термін дії освітньої програми	до наступного планового оновлення, не перевищуючи період акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	<a href="https://electronics.lnu.edu.ua/">https://electronics.lnu.edu.ua/</a>

### II. Мета освітньої програми

Забезпечити підготовку бакалавра в галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування спеціальності 153 Мікро та наносистемна техніка за освітньою програмою Сенсорні та діагностичні електронні системи, сформувані та розвинути закладені компетентності, забезпечити досягнення програмних результатів навчання, здобуття знань та вмінь, необхідних для професійної діяльності, зокрема вміти контролювати та діагностувати стан обладнання, виконувати профілактику та технічне обслуговування сучасної мікро- та наносистемної техніки, вміння застосовувати сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Internet-ресурсами для вирішення інженерних задач розроблення, впровадження й дослідження комп'ютерних систем та технологій у різних галузях людської діяльності, національної економіки та виробництва.

### III. Характеристики освітньої програми

<b>Предметна область (галузь знань,</b>	Галузь знань - 15 Автоматизація та приладобудування Спеціальність - 153 Мікро-та наносистемна техніка
---	--

<b>спеціальність)</b>	<p>Спеціалізація - Сенсорні та діагностичні електронні системи</p> <p><b>Об'єкти вивчення та діяльності:</b>  фізичні процеси і явища, на яких ґрунтується функціонування мікро- та наносистем, зокрема сенсорних та діагностичних електронних систем;  властивості матеріалів мікро- і наноелектроніки, технологічні процеси, принцип дії електронних компонентів, типових схем функціональних пристроїв;  матеріали і технології для виготовлення електронних приладів, мікро- та наносистемної техніки різноманітного, у тому числі фізичного та біомедичного призначення;  обчислювальна техніка та програмні засоби прикладного характеру для розрахунків параметрів, характеристик та моделювання виробів мікро- та наносистемної техніки</p> <p><b>Мета навчання (очікуване застосування набутих компетентностей):</b> набуття компетентностей, достатніх для професійної діяльності у сфері застосування матеріалів та технологій, розв'язання спеціалізованих складних практичних та технологічних задач розробки, проектування, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування, ремонту та модернізації електронних приладів фізичного та біомедичного призначення, мікро- та наносистемної техніки і геліоенергетики, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p><b>Теоретичний зміст</b> предметної області утворюють поняття та принципи фізики твердого тіла, твердотільної електроніки, фізичних основ мікро- та наносистемної техніки.</p> <p><b>Здобувач вищої освіти</b> вчиться використовувати методи б та технології конструювання приладів, пристроїв та систем мікро- та наносистемної техніки різноманітного, у тому числі біомедичного призначення, застосовувати комп'ютерну техніку та вимірвальне обладнання.</p>
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-професійна
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Програма дає змогу: випускникам, що освоїли програму бакалавра здійснювати інженерно-дослідницьку, виробничо-технологічну, організаційно-управлінську; інноваційну професійну діяльність. Ключові слова: мікро- та наносистемна техніка;

	інформаційні системи; сенсорні системи; аналітичні системи; проектування, впровадження, експлуатація комп'ютерно-інтегрованих системи
<b>Особливості освітньої програми</b>	Програма базується на сучасних знаннях з математичних та фізичних дисциплін, які є основою для мікро- та наносистемної техніки; сучасних уявленнях про тенденції, закономірності розвитку мікро- та наносистемної техніки. Освітня програма передбачає здатність до системного мислення, вирішення задач оптимізації та оновлення конструктивних елементів сенсорних та діагностичних електронних систем, пристроїв фізичного та біомедичного призначення.
<b>IV. Придатність випускників до працевлаштування та продовження освіти</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	<p>Назви професій згідно з Національним класифікатором України: Класифікатор професій (ДК 003:2010)</p> <p><b>1222 Керівники виробничих підрозділів у промисловості</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- майстер з комплексної автоматизації та телемеханіки</li> <li>- майстер з ремонту приладів та апаратури</li> <li>- майстер з ремонту технологічного устаткування</li> <li>- майстер дослідної установки</li> </ul> <p><b>3111 Лаборанти та техніки, пов'язані з хімічними та фізичними дослідженнями</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фахівець з медичної фізики,</li> <li>- фахівець з управління енергозбереженням в будівлях,</li> <li>- фахівець із нетрадиційних видів енергії,</li> <li>- лаборант (хімічні та фізичні дослідження),</li> <li>- технік-дозиметрист,</li> <li>- технік-лаборант (хімічні та фізичні дослідження).</li> </ul> <p><b>3114 Технічні фахівці в галузі електроніки та телекомунікацій</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технік з сигналізації,</li> <li>- технік-конструктор</li> <li>- технік-технолог</li> </ul> <p><b>3119 Інші технічні фахівці в галузі фізичних наук та техніки</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лаборант</li> <li>- стажист-дослідник,</li> <li>- технік з підготовки технічної документації;</li> </ul> <p><b>3133 Оператори медичного устаткування</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оператор медичного устаткування,</li> </ul> <p><b>3139 Інші оператори оптичного та електронного устаткування</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технік з діагностичного устаткування,</li> <li>- технік-оператор електронного устаткування,</li> <li>- технік-технолог з виробництва оптичних і оптико-</li> </ul>

	електронних приладів <b>3934 Інші технічні фахівці в галузі управління</b> - фахівець з організації побутового обслуговування
<b>Подальше навчання</b>	Можливість навчатися на другому (магістерському) рівні вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій у системі післядипломної освіти.
<b>V. Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Викладання здійснюється з використанням основних засад: проблемно-орієнтованого та особистісно-орієнтованого навчання; електронного навчання в системі Moodle; кредитного-модульного навчання; самонавчання. Викладання проводиться у вигляді: лекцій, мультимедійних лекцій, інтерактивних та інтегрованих лекцій, семінарів, лабораторних та практичних занять, занять на базах практик, індивідуальних занять.
<b>Оцінювання</b>	Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за системою ECTS (100-бальна шкала) та національною шкалою оцінювання. Поточний контроль - усне та письмове опитування, оцінка роботи в малих групах, тестування, захист індивідуальних завдань. Підсумковий контроль – екзамени та заліки з урахуванням накопичених балів поточного контролю, захист курсових робіт та практик. Державна атестація – державний екзамен.
<b>VI. Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів автоматизації та електроніки.
<b>Загальні компетентності</b>	ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК 4. Здатність спілкуватися іноземними мовами. ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу

	<p>інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК 8. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК 9. Здатність працювати в команді.</p> <p>ЗК 10. Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>ЗК 12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</p> <p>ЗК 13. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p>ЗК 14. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p>
<p><b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</b></p>	<p>СК 1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК 2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК 3. Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК 4. Здатність застосовувати відповідні наукові та інженерні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, комп'ютерні мережі, бази даних та Інтернет-ресурси для розв'язання професійних задач в галузі мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК 5. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей.</p> <p>СК 6. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструктивних елементів геліоенергетики, приладів фізичного та біомедичного призначення.</p>

	<p>СК 7. Здатність розв'язувати інженерні задачі в галузі мікро- та наносистемної техніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації.</p> <p>СК 8. Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів мікро- та наносистемної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних систем.</p> <p>СК 9. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості щодо мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК 10. Здатність розуміти та застосовувати технологічні принципи виробництва, випробування, експлуатації та ремонту мікро- та наносистемної техніки та біомедичного обладнання.</p> <p>СК 11. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі мікро- та наносистемної електронної техніки.</p> <p>СК 12. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проектів у галузі сенсорних, аналітичних та діагностичних систем.</p> <p>СК 13. Здатність брати участь у проектуванні та виготовленні експериментальних сенсорних та діагностичних систем, тестуванні досліджуваних систем та об'єктів.</p> <p>СК14. Здатність представляти результати досліджень професійній та непрофесійній аудиторії.</p>
<b>VII. Програмні результати навчання</b>	
<p><b>Програмні результати навчання</b></p>	<p>ПР1 Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації</p> <p>ПР2 Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ПР3 Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ПР4 Оцінювати характеристики та параметри матеріалів пристроїв мікро- та наносистемної техніки, знати та розуміти основи твердотільної та оптичної електроніки, наноелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки.</p> <p>ПР5 Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні</p>



продукти для розв'язання задач проектування та налагодження обладнання геліоенергетики, приладів фізичної та біомедичної електроніки.

ПР6 Застосовувати навички планування та проведення експерименту для перевірки гіпотез та дослідження явищ мікро- та наноелектроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, складати схеми пристроїв, аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.

ПР7 Досліджувати характеристики і параметри мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням цілей дослідження, вимог та специфіки вибраних технічних засобів

ПР8 Будувати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів, використовувати їх при розробці нової мікро- та наносистемної техніки та виборі оптимальних рішень.

ПР9 Проектувати пристрої мікро- та наносистемної техніки у відповідності до вимог замовника і наявних ресурсних обмежень.

ПР10 Розробляти технічні засоби діагностування технічного стану мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки,

ПР11 Організовувати та проводити планові та позапланові технічні обслуговування, налагодження технологічного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.

ПР12 Аналізувати нормативно-правові засади впровадження мікро- та наносистемної техніки; оцінювати переваги інженерних розробок, їх екологічність та безпечність.

ПР13 Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з професійних питань з дотриманням норм сучасної української ділової та професійної мови.

ПР14 Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення.

ПР15 Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань.

ПР16. Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі сенсорних, аналітичних систем та систем діагностики.

ПР17. Розуміти основні принципи біомедичних досліджень та здорового способу життя і вміти застосовувати їх для підтримки власного здоров'я та

	<p>працездатності.</p> <p>ПР18. Знати основні етапи та особливості історичного розвитку науково-технічного прогресу, знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції наукових досліджень у діагностичних системах та приладобудуванні.</p>
<b>VIII. Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Кадрове забезпечення</b>	5 докторів наук, 13 кандидатів наук, до проведення занять залучають працівники провідних ІТ компаній
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	10 комп'ютерних класів, оснащених сучасними комп'ютерами, мультимедійною технікою та Інтернетом, міжкафедральні обчислювальна лабораторія та лабораторія високопродуктивних обчислювальних систем, лабораторії проектування інформаційних систем, інтелектуальних автономних систем, робототехніки, сенсорної електроніки та електронних систем.
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	<p>Бібліотека Львівського національного університету імені Івана Франка, комплекс навчально-методичного забезпечення дисциплін, віртуальне навчальне середовище факультету електроніки та комп'ютерних технологій, робочі програми з навчальних дисциплін, силабуси, підручники, навчальні посібники, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, довідкова навчальна література, збірник наукових праць «Електроніка та інформаційні технології».</p> <p><a href="https://lnu.edu.ua/">https://lnu.edu.ua/</a></p> <p><a href="https://electronics.lnu.edu.ua/">https://electronics.lnu.edu.ua/</a></p> <p><a href="https://electronics.lnu.edu.ua/department/physic-and-bioelectronics">https://electronics.lnu.edu.ua/department/physic-and-bioelectronics</a></p> <p><a href="https://electronics.lnu.edu.ua/department/sensor-and-semiconductor-electronics">https://electronics.lnu.edu.ua/department/sensor-and-semiconductor-electronics</a></p> <p><a href="https://e-learning.lnu.edu.ua/login/index.php">https://e-learning.lnu.edu.ua/login/index.php</a></p>
<b>IX. Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	Навчання на основі двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та закладами вищої освіти України: Київським національним університетом імені Тараса Шевченка, ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”, Львівським національним аграрним університетом.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	Навчання на основі двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та закладами вищої освіти країн-партнерів за програмами академічної мобільності Erasmus+, а також Варшавським університетом (Польща), Вюрцбурзьким університетом (Німеччина).

<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Можливе за умови володіння українською мовою
---	--

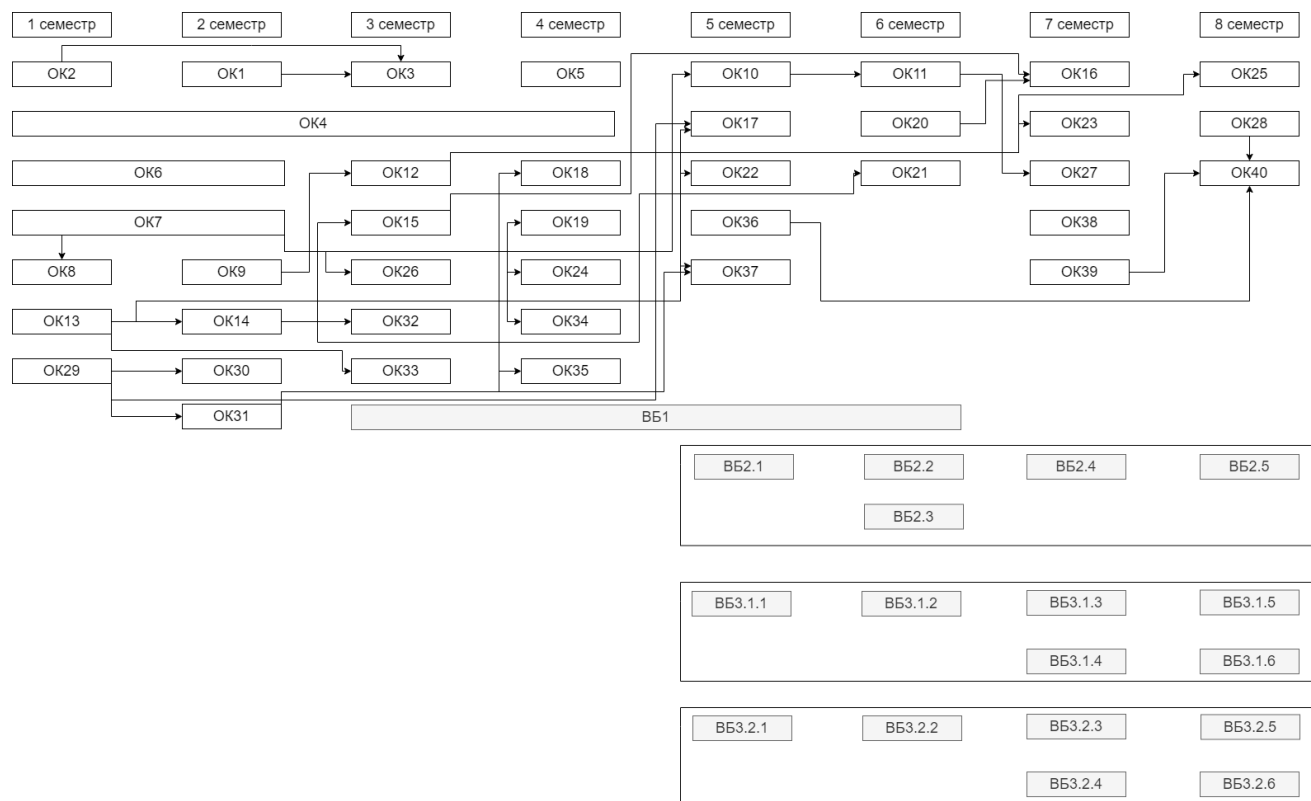
## 2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

### 2.1. Перелік компонент освітньо-професійної програми

Назва навчальної дисципліни		Загальний обсяг		Форма підсумкового контролю
		Кредити	Години	
<b>1. НОРМАТИВНІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ</b>				
<i>1.1. Цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки</i>				
ОК 1	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3,0	90	залік
ОК 2	Історія України	3,0	90	залік
ОК 3	Історія української культури	3,0	90	залік
ОК 4	Іноземна мова	15,0	450	залік + іспит + іспит
ОК 5	Філософія	3,0	90	залік
ОК 6	Фізвиховання	3,0	90	залік
<i>Всього</i>		<i>30,0</i>	<i>900</i>	
<i>1.2. Цикл професійної та практичної підготовки</i>				
ОК 7	Вища математика	11	330	іспит + іспит
ОК 8	Архітектура комп'ютерів	4,0	120	іспит
ОК 9	Програмування	6,0	180	іспит
ОК 10	Чисельні методи в фізиці і математиці	4,0	120	залік
ОК 11	Теорія ймовірностей, математична статистика	3,0	90	іспит
ОК 12	Теорія електричних та електронних кіл	4,5	135	іспит
ОК 13	Аналогова і цифрова схемотехніка	5,0	150	іспит
ОК 14	Метрологія	3,5	105	залік
ОК 15	Цифрові сигнали	5,0	150	іспит
ОК 16	Фізична електроніка	5,0	150	іспит
ОК 17	Теорія електромагнітного поля	3,5	105	іспит
ОК 18	Твердотільна електроніка	5,0	150	іспит
ОК 19	Загальна фізика	14,0	420	іспит+ іспит + іспит
ОК 20	Фізичний практикум	9,0	270	залік+залік+ залік
ОК 21	Безпека життєдіяльності та охорона праці	3,0	90	залік
ОК 22	Навчальна комп'ютерна практика	4,5	135	диф. залік
<i>Всього</i>		<i>90,0</i>	<i>2700</i>	
<i>Спеціалізація "Сенсорні та діагностичні електронні системи"</i>				
ОК 23	САПР електронних систем	5,0	150	залік
ОК 24	Біомедична інженерія та штучний інтелект	6,0	180	іспит
ОК 25	Мікропроцесорна техніка	5,0	150	іспит
ОК 26	Основи аналітичних систем	4,0	120	іспит

ОК 27	Тестування і характеристика систем	3,5	105	залік
ОК 28	Мережі та протоколи	4,0	120	іспит
ОК 29	Напівпровідникова електроніка	6,0	180	іспит
ОК 30	Автоматизація експерименту	5,0	150	іспит
ОК 31	Моделювання процесів та систем	3,0	90	іспит
ОК 32	Оптоелектроніка	3,5	105	іспит
ОК 33	Квантова електроніка	4,5	135	іспит
ОК 34	Фізичні основи роботи біомедичної апаратури	4,5	135	іспит
ОК 35	Виробнича практика	4,5	135	диф. залік
ОК 36	Атестаційний екзамен	3	90	іспит
<i>Всього</i>		<i>60,0</i>	<i>1800</i>	
<b><i>Всього нормативних навчальних дисциплін</i></b>		<b><i>180,0</i></b>	<b><i>5400</i></b>	
<b>2. ВИБІРКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ</b>				
<i>2.1. Цикл загальної підготовки</i>				
ВБ 1	Дисципліни вільного вибору	12,0	360	залік
<i>Всього</i>		<i>12,0</i>	<i>360</i>	
<i>2.2. Цикл професійної і практичної підготовки</i>				
ВБ 2.1	1. Техніка фізичного експерименту 2. Методи фізичних досліджень	4,0	120	залік
ВБ 2.2	1. Тонкоплівкові технології в мікроелектроніці 2. Фізичні основи технологій мікроелектроніки	3,5	105	залік
ВБ 2.3	1. Енергетична електроніка 2. Сонячна енергетика	3,5	105	залік
ВБ 2.4	1. Фізичні основи сенсорики 2. Сучасні сенсори фізичних величин	4,0	120	залік
ВБ 2.5	1. Тонкоплівкові давачі 2. Тонкоплівкові пристрої	4,0	120	залік
<i>Всього</i>		<i>19,0</i>	<i>570</i>	
<i>2.3. Цикл професійної та практичної підготовки за блоками вибірових дисциплін</i>				
<i>Діагностичні електронні системи</i>				
ВБ 3.1.1	Наноелектронні системи	7,0	210	залік
ВБ 3.1.2	Силова електроніка	8,0	240	залік
ВБ 3.1.3	Фотометричні методи в медико-екологічній експертизі	7,0	210	залік
ВБ 3.1.4	Діагностика матеріалів і структур в електроніці	7,0	210	залік
<i>Всього</i>		<i>29,0</i>	<i>870</i>	
<i>Сенсорні електронні системи</i>				
ВБ 3.2.1	Основи термометрії	7,0	210	залік
ВБ 3.2.2	Фотоніка	8,0	240	залік
ВБ 3.2.3	Елементна база мікроелектроніки	7,0	210	залік
ВБ 3.2.4	Радіаційна сенсорика	7,0	210	залік
<i>Всього</i>		<i>29,0</i>	<i>870</i>	
<b><i>Всього вибірових навчальних дисциплін</i></b>		<b><i>60,0</i></b>	<b><i>1800</i></b>	
<b><i>Всього за час навчання</i></b>		<b><i>240,0</i></b>	<b><i>7200</i></b>	

## 2.2. Структурно-логічна схема ОПШ



### 3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

<b>Форми атестації здобувачів вищої освіти</b>	Атестація проводиться у формі атестаційного екзамену та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження їм ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: Бакалавр з мікро- та наносистемної техніки. Фахівець з сенсорних та діагностичних електронних систем
<b>Вимоги до атестаційного екзамену</b>	Атестаційний екзамен має оцінити досягнення результатів навчання, визначених цим стандартом та освітньою програмою.

#### 4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ІК	ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	ЗК 8	ЗК 9	ЗК 10	ЗК 11	ЗК 12	ЗК 13	ЗК 14	СК 1	СК 2	СК 3	СК 4	СК 5	СК 6	СК 7	СК 8	СК 9	СК 10	СК 11	СК 12	СК 13	СК 14	
OK 1	+			+					+					+															+	
OK 2	+													+	+															
OK 3	+													+	+															
OK 4	+	+			+										+															+
OK 5	+													+	+															
OK 6	+									+					+															
OK 7	+		+									+			+		+				+									
OK 8	+	+	+			+									+	+						+								
OK 9	+	+	+			+	+						+		+	+	+	+												
OK 10	+	+	+				+					+			+		+	+			+									
OK 11	+		+				+	+				+			+		+	+			+									+
OK 12	+		+												+	+		+		+	+									
OK 13	+	+	+			+	+	+								+			+	+		+	+				+	+		
OK 14	+	+	+										+			+	+	+				+	+	+	+		+	+		
OK 15	+	+	+			+	+	+								+			+											
OK 16	+	+	+												+	+				+		+	+							
OK 17	+		+													+		+												
OK 18	+	+	+												+	+				+		+	+	+	+					
OK 19	+		+												+	+														
OK 20	+	+	+										+		+															
OK 21	+	+	+						+		+					+			+								+			
OK 22	+	+	+						+	+			+		+	+				+									+	
OK 23	+	+	+				+								+	+		+	+		+	+					+	+		
OK 24	+	+	+				+				+				+	+				+	+				+	+	+	+		
OK 25	+	+	+			+	+	+							+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
OK 26	+	+	+			+	+	+				+			+	+	+	+	+		+	+				+	+	+	+	
OK 27	+	+	+			+	+	+				+			+	+		+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	
OK 28	+	+	+			+	+	+							+		+											+	+	
OK 29	+		+																	+		+	+				+			
OK 30	+		+				+						+		+	+		+									+			
OK 31	+		+			+	+	+				+				+	+	+	+	+	+						+	+		
OK 32	+	+	+																								+	+		

ОК 33	+	+	+																			+			+		+				
ОК 34	+	+	+								+				+	+							+	+			+		+	+	
ОК 35	+		+							+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+		
ОК 36	+		+																										+		+
ВБ 1	+		+											+	+															+	
ВБ 2.1	+	+	+				+							+				+		+	+		+			+	+				
ВБ 2.2	+	+	+				+								+				+		+	+					+	+			
ВБ 2.3	+	+	+				+											+		+	+							+	+	+	
ВБ 2.4	+	+	+									+			+					+	+						+	+			
ВБ 2.5	+	+	+				+					+			+				+	+	+		+				+	+			
ВБ 3.1.1	+	+	+				+								+				+	+	+	+	+	+				+	+		
ВБ 3.1.2	+	+	+				+													+	+										
ВБ 3.1.3	+	+	+				+					+								+	+					+		+	+		
ВБ 3.1.4	+	+	+				+					+			+					+	+						+	+			
ВБ 3.2.1	+	+	+				+					+								+							+	+			
ВБ 3.2.2	+	+	+				+													+							+				
ВБ 3.2.3	+	+	+				+								+				+	+							+	+			
ВБ 3.2.4	+	+	+				+													+							+	+			



## 5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

	ПР1	ПР2	ПР3	ПР4	ПР5	ПР6	ПР7	ПР8	ПР9	ПР10	ПР11	ПР12	ПР13	ПР14	ПР15	ПР16	ПР17	ПР18
ОК 1													+					
ОК 2																		+
ОК 3																		+
ОК 4													+					
ОК 5																	+	
ОК 6																	+	
ОК 7		+						+							+	+		
ОК 8	+		+	+			+				+							
ОК 9		+			+			+										
ОК 10		+			+			+										
ОК 11		+						+							+	+		
ОК 12		+	+	+												+		
ОК 13						+	+		+	+						+		
ОК 14							+		+	+	+	+				+		
ОК 15					+										+			
ОК 16	+		+	+			+									+		+
ОК 17		+	+	+												+		
ОК 18			+	+			+									+		+
ОК 19			+	+												+		
ОК 20			+	+														
ОК 21												+					+	
ОК 22		+	+	+	+			+	+									
ОК 23		+			+	+			+					+				
ОК 24					+											+	+	
ОК 25	+						+		+	+	+							
ОК 26					+	+	+	+		+		+		+	+	+		
ОК 27						+			+	+	+	+		+	+			
ОК 28	+				+			+						+	+			
ОК 29	+		+	+			+									+		+
ОК 30		+				+				+								
ОК 31			+		+	+		+								+		
ОК 32	+			+			+									+		+
ОК 33	+			+		+	+									+		
ОК 34							+			+	+					+	+	+
ОК 35	+	+	+			+	+	+	+	+				+	+			
ОК 36																+		+
ВБ 1																+	+	+
ВБ 2.1						+				+	+					+		+
ВБ 2.2	+	+		+			+			+								
ВБ 2.3	+						+									+		+
ВБ 2.4	+	+														+		+
ВБ 2.5	+			+			+											+
ВБ 3.1.1	+			+			+			+	+					+	+	+
ВБ 3.1.2	+			+			+			+								
ВБ 3.1.3	+						+									+		+
ВБ 3.1.4	+			+												+		+

ББ 3.2. 1	+									+						+		
ББ 3.2. 2	+			+														+
ББ 3.2. 3	+			+			+			+	+					+		+
ББ 3.2. 4	+			+								+					+	