

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Чернівецький національний університет

імені Юрія Федьковича

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

підготовки бакалавра

першого рівня вищої освіти

за спеціальністю 153 “Мікро – та наносистемна техніка”

галузі знань 15 “Автоматизація та приладобудування”

Кваліфікація: Бакалавр з мікро – та наносистемної техніки



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Вченою радою університету

Голова вченої ради

/ Мельничук С. В. /

(протокол № 6 від "06" червня 2017 р.)

Освітня програма вводиться в дію з 01.09.2017 р.

Ректор / Мельничук С. В. /

(наказ № 162а/3 від "03" липня 2017 р.)

Чернівці 2017 р.

## ПЕРЕДМОВА

Освітня програма підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої школи спеціальності 153 “Мікро – та наносистемна техніка”

Програма відповідає першому (бакалаврському) рівню вищої освіти та шостому кваліфікаційному рівню за Національною рамкою кваліфікації.

Розроблено робочою групою кафедри фізики напівпровідників і наноструктур закладу вищої освіти Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича у складі:

1. Стребезев Віктор Миколайович – гарант освітньої програми, керівник робочої групи, кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики напівпровідників і наноструктур;
2. Нічий Сергій Васильович – член робочої групи, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики напівпровідників і наноструктур;
3. Юрійчук Іван Миколайович – член робочої групи, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики напівпровідників і наноструктур;
4. Маслянчук Олена Леонідівна – член робочої групи, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри фізики напівпровідників і наноструктур;
5. Добровольський Юрій Георгійович – член робочої групи, доктор технічних наук, доцент кафедри фізики напівпровідників і наноструктур.

**Профіль освітньої програми зі спеціальності 153 Мікро – та наносистемна техніка**

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича Кафедра фізики напівпровідників та наноструктур
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>	Бакалавр; бакалавр з мікро – та наносистемної техніки
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Мікро- та наносистемна техніка
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 4 роки
<b>Наявність акредитації</b>	Акредитована МОН України
<b>Цикл/рівень</b>	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, НРК України – 6 рівень
<b>Передумови</b>	Повна загальна середня освіта, Умови вступу до Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
<b>Мова(и) викладання</b>	українська
<b>Термін дії освітньої програми</b>	5 років
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="https://drive.google.com/file/d/1jZU_2JuGchskKfES47H9BmTeL7DUbTeM/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1jZU_2JuGchskKfES47H9BmTeL7DUbTeM/view?usp=sharing</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
<p>Формування високого рівня професійної підготовки за спеціальністю “Мікро- та наносистемна техніка” у поєднанні з широким світоглядом в соціально-патріотичній, гуманітарній, фундаментальній та природничо-науковій сферах, надання теоретичних і практичних знань та вмінь, навичок і всієї повноти компетентностей, необхідних для успішної професійної діяльності, для розв’язання спеціалізованих задач, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, дослідження, розроблення новітніх технологій, матеріалів, приладів і складних систем мікро- та наносистемної техніки; проектування, конструювання, виготовлення, монтажу, модернізації, випробовування і експлуатації виробів мікро- та наносистемної техніки, геліоенергетики, фізичного та біомедичного призначення.</p> <p>Досягнення мети базується на фундаментальності, цілісності, практичної спрямованості наданих знань і компетентностей, на принципах системності, науковості, наступності та індивідуалізації процесу навчання.</p>	
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))</b>	Галузь знань – 15 “Автоматизація та приладобудування”, Спеціальність – 153 “Мікро – та наносистемна техніка”
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-професійна програма для підготовки бакалавра з мікро – та наносистемної техніки
<b>Основний фокус освітньої програми та</b>	Загальна та спеціальна освіта в предметній області фізики і технології процесів створення приладів мікро- та наносистемної техніки,

<b>спеціалізації</b>	комп'ютерного проектування й моделювання функціональних елементів, пристроїв, систем мікро- та наноелектроніки.
<b>Особливості програми</b>	Спеціальні практики, спрямовані на забезпечення фахових компетентностей
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Випускники з успіхом можуть обіймати посади фахівців та керівників в галузевих наукових, проектно-конструкторських, проектних установах і організаціях. 1222 – Керівники виробничих підрозділів у промисловості (електроенергетичної галузі, біомедичної електроніки, мікро- та наноелектроніки) 2149 – Професіонали в різних галузях інженерної справи (в службах головного конструктора, головного енергетика, головного механіка на промислових підприємствах) 3118– Кресляр-конструктор 3111–Лаборант (фізичні дослідження) 3114–Технік-конструктор 3113–Технік-технолог 2310– Лаборант (галузі техніки) Перелік посад відповідно до діючого кваліфікатора професій.
<b>Подальше навчання</b>	Бакалавр з мікро- та наносистемної техніки має можливість навчання за програмою другого циклу 7 рівня НРК, освоєння програм магістра з мікро- та наносистемної техніки, метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, а також з близьких міждисциплінарних програм (прикладна фізика і наноматеріали, електроніка, телекомунікації).
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Форми викладання: лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, компютерні практикуми, семінари. Студентсько-центроване навчання, самостійне навчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання через лабораторну практику тощо. Практична спрямованість навчання полягає у акценті на прикладну частину при викладанні навчальних дисциплін, виконанні курсових робіт із професійно-орієнтованих навчальних дисциплін за спеціальністю, проведенні виробничої та переддипломної практик на базі підприємств і організацій, що працюють в області спеціальності.
<b>Оцінювання</b>	Оцінювання реалізується при проведенні поточного та підсумкового контролю знань і умінь студентів за модульно-рейтинговою системою. Поточний контроль здійснюється під час виконання модульних контрольних робіт та індивідуальних завдань на лекціях, лабораторних роботах, практичних заняттях, семінарах. Підсумковий контроль здійснюється при проведенні екзаменів, заліків, на захисті курсових робіт та дипломної бакалаврської роботи (випускна атестація). Критерії оцінювання ґрунтуються на застосуванні міжнародної системи ЄКТС (оцінки A,B,C,D,E,F ), національної системи (оцінки “відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно”), та системи оцінки, прийнятої ЗВО (1-100 балів).
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми, які характеризуються комплексністю та

	<p>невизначеністю умов, під час професійної діяльності в області промислового виробництва і розробки приладів, пристроїв, систем мікро- та наносистемної техніки, у тому числі фізичного, геліоенергетичного та біомедичного призначення, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій, методів, матеріалів, технологій, відповідно до галузі знань “Автоматизація та приладобудування” і спеціальності “Мікро – та наносистемна техніка”.</p>
<p><b>Загальні компетентності (ЗК)</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</li> <li>2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</li> <li>3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</li> <li>4. Здатність спілкуватися іноземними мовами.</li> <li>5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</li> <li>6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</li> <li>7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</li> <li>8. Навички міжособистісної взаємодії.</li> <li>9. Здатність працювати в команді.</li> <li>10. Навички здійснення безпечної діяльності.</li> <li>11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</li> <li>12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов’язків.</li> <li>13. Здатність реалізовувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського демократичного суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</li> <li>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.</li> </ol>
<p><b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність демонструвати і використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій та технологій, необхідних для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</li> <li>2. Здатність застосовувати та інтегрувати знання фундаментальних розділів фізики та хімії для розуміння процесів твердотільної і оптичної електроніки та наноелектроніки у геліоенергетиці, приладах і пристроях фізичного та біомедичного призначення.</li> <li>3. Здатність демонструвати і використовувати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для проектування та застосування мікро- та наносистемної</li> </ol>

	<p>техніки.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернет-ресурсами для вирішення інженерних задач в галузі автоматизації та приладобудування.</li> <li>5. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній електронній техніці за допомогою аналітичних методів та засобів фізичного і математичного моделювання.</li> <li>6. Здатність демонструвати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструктивних елементів мікро- та наноелектронних приладів та пристроїв, у тому числі фізичного, геліоенергетичного та біомедичного призначення.</li> <li>7. Здатність забезпечувати вирішення інженерних задач в галузі автоматизації та приладобудування з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації мікро- та наносистемної електронної техніки.</li> <li>8. Здатність систематизувати та використовувати знання характеристик та параметрів матеріалів електронної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних систем та наносистемної техніки.</li> <li>9. Здатність демонструвати та застосовувати на практиці знання галузевих стандартів та стандартів якості щодо мікро- та наносистемної електронної техніки.</li> <li>10. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, виробничих інструкцій і технологічних маршрутів, необхідних для проектування, вироблення, випробування та застосування приладів і пристроїв мікро- та наносистемної техніки.</li> <li>11. Здатність приймати участь у виробництві мікро- та наносистемної техніки і біомедичного обладнання, а саме: керувати технологічним обладнанням, монтувати, налагоджувати, проводити технічні випробування відповідної апаратури.</li> <li>12. Здатність контролювати і діагностувати стан обладнання, виконувати профілактику, ремонт та технічне обслуговування мікро- та наносистемної техніки і мікро- та наноелектронних приладів та пристроїв.</li> <li>13. Здатність розуміти і приймати до уваги соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі автоматизації та приладобудування.</li> <li>14. Здатність застосовувати базові фахові знання, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей, знання історії України та її культури, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності.</li> </ol>
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
	1. Використовувати документацію, пов'язану з професійною

діяльністю, із застосуванням сучасних технологій та засобів офісного устаткування; сприймати та використовувати іноземні мови, включаючи спеціальну термінологію, для проведення літературного пошуку та перекладу текстів зарубіжних авторів з технічної та фахової тематики.

2. Намагатися засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення; відповідати вимогам гнучкості в подоланні перешкод та досягненні мети, раціонального використання та нормування часу, дисциплінованості, відповідальності за свої рішення та діяльність.
3. Слідувати нормам сучасної української літературної мови у діловій, професійній та соціокультурних сферах. Виявляти навички самостійної та колективної роботи, лідерські якості, організувати роботу у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність.
4. Відтворювати закономірності випадкових явищ, основних понять та положень теорії стохастичних явищ і процесів, методів статистичної обробки та аналізу даних, кореляційного аналізу при розв'язанні професійних завдань. Демонструвати навички проведення експериментальних досліджень, пов'язаних з професійною діяльністю; вдосконалювати методики вимірювання; контролювати достовірність отриманих результатів; систематизувати та аналізувати дані, отримані експериментальним шляхом.
5. Комбінувати знання та навички математичного моделювання і оптимізації мікро- та наносистемної електронної техніки для застосування у системах автоматизації та приладобудуванні.
6. Описувати принцип дії і перевіряти функціонування пристроїв мікро- та наносистемної техніки за допомогою наукових концепцій, теорій та методів.
7. Впорядковувати та відтворювати знання розділів математики, що мають відношення до базового рівня інженерної кваліфікації: диференціальне та інтегральне числення, алгебра, функціональний аналіз дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторне числення, диференціальні рівняння в звичайних та часткових похідних, ряд Фур'є, статистичний аналіз, теорія інформації, чисельні методи.
8. Класифікувати та описувати фундаментальні принципи теоретичної фізики (електродинаміка, аналітична механіка, електромагнетизм, статистична фізика, фізика твердого тіла), знаходити рішення практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій.
9. Оцінювати характеристики та параметри матеріалів пристроїв мікро- та наносистемної електронної техніки, демонструвати знання та розуміння основ твердо тільної та оптичної електроніки, наноелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки.
10. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для вирішення задач проектування та налагодження обладнання мікро- та

	<p>наноелектронних приладів та систем, демонструвати навички програмування.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Застосовувати навички експериментування (знання порядку проведення експериментів та методів обробки експериментальних даних) для перевірки гіпотез та дослідження явищ мікро- та наноелектроніки, демонструвати знання стандартного обладнання, планування, складання схем, збирання, аналізу та критичного оцінювання отриманих результатів.</li> <li>12. Досліджувати мікро- та наносистемну техніку, прилади з урахуванням специфіки вибраних технічних засобів та відповідної технічної документації.</li> <li>13. Визначати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів на основі знань теорії автоматизованого керування при розробці у комп'ютерному середовищі нової мікро- та наносистемної техніки при виборі оптимального рішення.</li> <li>14. Проектувати мікро- та наносистемну техніку, узгоджену з заданими інформаційними та програмними засобами для нормованого впливу на фізичні об'єкти.</li> <li>15. Розробляти засоби для діагностування технічного стану мікро- та наносистемної електронної техніки, організовувати та проводити планові та позапланові технічні обслуговування, налагодження технологічного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.</li> <li>16. Аргументувати нормативно-правові дії у професійній діяльності та повсякденному житті; аргументувати економічні переваги інженерних розробок, екологічність та безпечність; оцінювати фундаментальні поняття державотворення, сучасні методи культурологічного аналізу, правові засади України та етичні норми; захищати власні світоглядні позиції та політичні переконання у виробничій або соціальній діяльності.</li> <li>17. Вміти розробляти програмне забезпечення мікроконтролерних систем і персональних комп'ютерів з використанням сучасних програмних пакетів.</li> <li>18. Вміти будувати експериментальні дослідження величин різної фізичної природи для отримання достовірних даних, та вірно інтерпретувати результати при використанні сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій.</li> </ol>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Кадрове забезпечення</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стребежев Віктор Миколайович – гарант освітньої програми, керівник робочої групи, кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики напівпровідників і наноструктур;</li> <li>2. Нічий Сергій Васильович – член робочої групи, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики напівпровідників і наноструктур;</li> <li>3. Юрійчук Іван Миколайович – член робочої групи, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики напівпровідників і наноструктур;</li> <li>4. Маслянчук Олена Леонідівна – член робочої групи,</li> </ol>



	<p>доктор фізико-математичних наук, професор кафедри фізики напівпровідників і наноструктур;</p> <p>5. Добровольський Юрій Георгійович – член робочої групи, доктор технічних наук, доцент кафедри фізики напівпровідників і наноструктур.</p>
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	Забезпеченість навчальними і лабораторними приміщеннями, комп'ютерними класами та комп'ютерними робочими місцями, безлімітним доступом до мережі Інтернет, мультимедійним обладнанням відповідає потребі. Кафедра має й використовує у навчанні за спеціальністю лазерні технологічні комплекси, растрові електронні мікроскопи РЕМ-100У та РЕМН-2, комплекс для магніто-оптичних досліджень, вакуумні установки для епітаксії плівок та шарів, лазерні еліпсометри, автоматизовані комплекси для вимірювань електрофізичних характеристик, установки вирощування кристалів.
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	Навчальні матеріали на паперових та цифрових носіях, цифрові бази дистанційного навчання з предметів по спеціальності, веб-сторінка кафедри на сайті університету, яка містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність.
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	В рамках національних програм направлення до ЗВО України на стажування та навчання зі спеціальності мікро- та наносистемна техніка студентів та аспірантів кафедри
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	В рамках Міжнародної програми ERASMUS+ направлення на стажування та навчання зі спеціальності мікро- та наносистемна техніка студентів та аспірантів кафедри
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Володіння викладачами англійською мовою на рівні B2, створені комплекси навчальних дисциплін та програм англійською мовою.

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

### 2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
ОК 1.	Українська мова (за професійним спр.)	3	Екзамен
ОК 2.	Актуальні питання історії та культури України	5	Екзамен
ОК 3.	Іноземна мова (за професійним спр.)	6	Екзамен, залік
ОК 4.	Філософія	4	Екзамен
ОК 5.	Аналітична геометрія, вища алгебра, мат. аналіз,	19,5	Екзамен

	диф. рівняння		
ОК 6.	Основи векторного і тензорного аналізу	3	Залік
ОК 7.	Фізика (Ч.1)	4,5	Екзамен
ОК 8.	Фізика (Ч.2)	4	Екзамен
ОК 9.	Фізика (Ч.3)	4	Екзамен
ОК 10.	Інформатика (Ч.1)	4	Залік
ОК 11.	Інформатика (Ч.2)	4	Екзамен
ОК 12.	Інженерна та комп'ютерна графіка	6	Екзамен
ОК 13.	Обчислювальна математика	6	Екзамен
ОК 14.	Імовірнісні основи обробки даних	6	Залік
ОК 15.	Основи метрології та електричних вимірювань	3	Екзамен
ОК 16.	Хімія	3	Екзамен
ОК 17.	Теорія електричних кіл	12	Екзамен, залік
ОК 18.	Фізика твердого тіла	3	Залік
ОК 19.	Технологічні основи електроніки	3	Екзамен
ОК 20.	Квантова механіка	4	Екзамен
ОК 21.	Екологія за професійним спрямуванням	2	Залік
ОК 22.	Фізичні основи електроніки	6,5	Екзамен
ОК 23.	Матеріали і компоненти електроніки	4,5	Екзамен
ОК 24.	Твердотільна електроніка	10,5	Екзамен
ОК 25.	Аналогова схемотехніка	5	Екзамен
ОК 26.	Цифрова схемотехніка	6	Екзамен
ОК 27.	Основи охорони праці	3	Екзамен
ОК 28.	Основи наноелектроніки	7	Екзамен
ОК 29.	Моделювання в електроніці	5	Екзамен
ОК 30.	Економіка і організація виробництва	3	Залік
ОК 31.	Мікропроцесорні системи	4	Екзамен
ОК 32.	Обчислювальна практика	2	Захист
ОК 33.	Розрахункова практика	2	Захист
ОК 34.	Конструкторсько-розрахункова практика	2	Захист
ОК 35.	Переддипломна практика	4	Захист
ОК 36.	Бакалаврська кваліфікаційна робота	6	Захист
<b>Загальний обсяг обов'язкови компонент</b>		<b>179,5</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
<i>Вибірковий блок 1</i>			
ВБ 1.1.	Креативні технології навчання інженерів	3	Залік
ВБ 1.2.	Безпека життєдіяльності	3	Залік
ВБ 1.3.	Історія науки і техніки / Новітня техніка і технології	3	Залік
ВБ 1.4.	Фізико-хімічні основи напівпровідникового матеріалознавства	6	Екзамен
ВБ 1.5.	Теорія поля	4	Залік
ВБ 1.6.	Статистична фізика	4	Залік
ВБ 1.7.	Сенсорні системи	4	Залік
ВБ 1.8.	Проектування і конструювання ІМС	4	Екзамен
ВБ 1.9.	Технологія і фізика тонких плівок	5	Екзамен
ВБ 1.10.	Методи дослідження поверхні	7	Екзамен
ВБ 1.11.	Оптичні і фотоелектричні явища в напівпровідниках	4,5	Екзамен
ВБ 1.12.	Квантова електроніка	4	Екзамен
ВБ 1.13.	Фотоелектроніка та оптоелектронні прилади	4	Залік

ВБ 1.14.	Автоматизація фізичних досліджень	5	Залік
<i>Вибірковий блок 2</i>			
ВБ 2.1.	Фізичне виховання І	3	Залік
ВБ 2.2.	Громадське здоров'я та медицина порятунку	3	Залік
ВБ 2.3.	Фізичне виховання ІІ / Професійна іноземна мова	3	Залік
ВБ 2.4.	Напівпровідникове матеріалознавство	6	Екзамен
ВБ 2.5.	Вибрані розділи теоретичної фізики (Ч. 1)	4	Залік
ВБ 2.6.	Вибрані розділи теоретичної фізики (Ч. 2)	4	Залік
ВБ 2.7.	Фізичні основи сенсорики	4	Залік
ВБ 2.8.	Конструюванні і проектування елементів гібридної та напівпровідникової схемотехніки	4	Екзамен
ВБ 2.9.	Напівпровідникові плівки і структури	5	Екзамен
ВБ 2.10.	Процеси на поверхні розділу фаз	7	Екзамен
ВБ 2.11.	Технологія напівпровідникових мікро- та наноструктур	4,5	Екзамен
ВБ 2.12.	Лазерні прилади і системи	4	Екзамен
ВБ 2.13.	Основи сенсорної техніки тонкопліткових приладів	4	Залік
ВБ 2.14.	Автоматизація вимірювальних процесів	5	Залік
<b>Загальний обсяг вибіркових компонент</b>		<b>60,5</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>240</b>	

## 2.2. Структурно-логічна схема ОП

ОК1 → ОК36;  
 ОК2; ОК4;  
 ОК3 → ВБ2.3;  
 ОК5 → ОК6 → ОК12 → ОК13;  
 ОК7 → ОК8 → ОК9 → ОК18 → ОК22;  
 ОК8 → ОК17 → ОК24, ОК25 → ОК26 → ОК31 → ВБ1.14, ВБ2.14;  
 ОК10 → ОК11 → ОК31 → ВБ1.14;  
 ОК15 → ОК14;  
 ОК16 → ВБ1.14 → ОК18, ОК19 → ОК23 → ВБ1.9, ВБ2.4;  
 ВБ1.1 → ВБ1.2, ВБ2.2 → ОК27;  
 ОК26 → ОК29;  
 ВБ1.1 → ОК30;  
 ОК9 → ВБ1.5, ВБ1.6, ВБ2.5, ВБ2.6;  
 ОК30;  
 ОК32 → ОК33 → ОК34 → ОК35;  
 ОК16 → ВБ2.4 → ВБ3Ю7;  
 ОК26 → ВБ2.8, ВБ1.8;  
 ВБ1.10 → ВБ1.9;  
 ОК9 → ВБ1.12, ВБ2.12, ВБ1.11, ВБ2.12;  
 ОК9 → ВБ1.13, ВБ2.13;  
 ОК36;

### **3. Форма атестації здобувачів вищої освіти**

Атестація випускників освітньої програми спеціальності 153- Мікро – та наносистемна техніка проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: Бакалавр з Мікро – та наносистемної техніки за спеціалізацією Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.





<b>ЗК 8</b>	•	•		•				•	•		•				•		•					•					•
<b>ЗК 9</b>		•		•		•				•		•				•	•	•	•	•							•
<b>ЗК 10</b>	•	•		•	•		•	•			•					•	•	•	•	•							•
<b>ЗК 11</b>	•				•	•	•	•	•					•	•	•		•	•					•	•	•	•
<b>ФК1</b>	•	•		•	•		•	•			•					•	•	•	•	•							•
<b>ФК2</b>	•				•	•	•	•	•				•	•	•		•	•					•	•	•	•	•
<b>ФК3</b>	•	•		•	•		•	•			•					•	•	•	•	•							•
<b>ФК4</b>	•				•	•	•	•	•			•	•	•							•				•		•
<b>ФК5</b>		•						•			•		•	•					•		•		•		•		•
<b>ФК6</b>		•		•				•	•						•			•			•	•					
<b>ФК7</b>			•				•			•	•		•	•	•		•				•	•		•	•	•	•
<b>ФК8</b>	•	•		•				•	•		•				•		•				•						•
<b>ФК9</b>		•		•		•			•	•			•			•	•	•	•	•							•
<b>ФК10</b>	•	•		•	•		•	•			•					•	•	•	•	•							•
<b>ФК11</b>	•				•	•	•	•	•				•	•	•		•	•					•	•	•	•	•
<b>ФК12</b>	•	•		•	•		•	•			•					•	•	•	•	•							•
<b>ФК13</b>	•				•	•	•	•	•				•	•	•		•	•					•	•	•	•	•







<b>ПРН 14</b>	•			•			•	•	•		•	•		•	•			•				•	•	•
<b>ПРН 15</b>	•			•			•	•	•		•	•		•	•			•				•	•	•
<b>ПРН 16</b>	•	•					•				•	•	•	•	•			•	•	•		•	•	•
<b>ПРН 17</b>	•			•			•	•	•		•	•		•	•			•				•	•	•
<b>ПРН 18</b>	•	•					•				•	•	•	•	•			•	•		•			