

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

ПРОЄКТ

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Комп'ютерне проектування інтегральних схем»

Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 171 Електроніка

галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації

Освітня кваліфікація: Бакалавр з електроніки

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Голова вченої ради _____ проф. Цепенда І.Є.

(протокол № __ від «__» _____ 202_р.)

Освітня програма вводиться в дію з _____ 202_р.

Ректор _____ проф. Цепенда І.Є.

(наказ № _____ від «__» _____ 202_р.)

Івано-Франківськ 2021 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

ЗАПРОПОНОВАНО:

Гарант освітньої програми: _____ д.т.н., проф. Новосядлий С.П.
Члени робочої групи: _____ к.т.н., доц. Голота В.І.
_____ к.т.н., ст.викл. Котик М.В.

ВНЕСЕНО:

Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки
Протокол № __ від «__» _____ 202_р.
Завідувач кафедри _____ проф. Когут І.Т.

ПОГОДЖЕНО:

Вченою радою фізико-технічного факультету
Протокол № __ від «__» _____ 202_р.
Голова вченої ради _____ проф. Гасюк І.М.

НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказ ректора № _____ від «__» _____ 202_р.

ВВЕДЕНО У ДІЮ З:

«__» _____ 202_р.

Навчально-методичний відділ
Начальник _____ І.Ф. Солонець

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма є нормативним документом, який регламентує освітні, компетентні, кваліфікаційні, організаційні, навчальні та методичні вимоги у підготовці бакалаврів зі спеціальності 171 «Електроніка» галузі знань 17 «Електроніка та телекомунікації».

Освітньо-професійна програма “Комп’ютерне проектування інтегральних схем” розглянута та ухвалена Вченою радою ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» (протокол №3 від «28» березня 2017 року), набула чинності згідно наказу ректора університету № 18/06-10-С від «10» травня 2017 року і була введена в дію з «10» травня 2017 року.

У зв’язку із затвердженням стандарту вищої освіти за спеціальністю 171 «Електроніка» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (наказ МОН України №1246 від «13» листопада 2018 року) освітньо-професійну програму приведено до вимог стандарту та розглянуто і ухвалено Вченою радою ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» (протокол №3 від «28» березня 2019 року). Освітньо-професійна програма набула чинності згідно наказу ректора університету № 20/06-10-С від «27» березня 2019 р. і була введена в дію з «1» вересня 2019 року.

У зв’язку з отриманням і аналізом пропозицій від учасників освітнього процесу щодо покращення освітньо-професійної програми, робочою групою підготовлено новий проект програми, який оприлюднено на сайті університету.

Проект освітньо-професійної програми базується на нормативних документах:

1. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 171 «Електроніка» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (наказ МОН України №1246 від «13» листопада 2018 року);
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. №1341 «Про затвердження національної рамки кваліфікацій» (із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ №509 від 12.06.2019, №519 від 25.06.2020);
3. Класифікатор професій: ДК 003:2010. – На заміну ДК 003:2005; Чинний від 2010-11-01.- (Національний класифікатор України).

Проект освітньо-професійної програми розроблена робочою групою спеціальності 171 “Електроніка” у складі:

1. **Новосядлий Степан Петрович** – професор кафедри комп’ютерної інженерії та електроніки ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», д.т.н., професор.

2. **Голота Віктор Іванович** – доцент кафедри комп’ютерної інженерії та електроніки ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», к.т.н., доцент.

3. **Котик Михайло Васильович** – старший викладач кафедри комп’ютерної інженерії та електроніки ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», к.т.н.

Рецензії-відгуки зовнішніх роботодавців:

1. Демчина Богдан Степанович – директор ТОВ “Мікрол”
2. Теніцький Олег Григорович – директор ПНВП “Комел”
3. Сенік Олег Ярославович – уповноважена особа ТОВ “Ектос І-Ф”

1. Профіль освітньої програми "Комп'ютерне проектування інтегральних схем" зі спеціальності 171 "Електроніка"

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	ДВНЗ "Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника", кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Бакалавр Бакалавр з електроніки
Офіційна назва освітньої програми	Комп'ютерне проектування інтегральних схем
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів. Термін навчання – 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	
Цикл/рівень вищої освіти	НРК України – 6 рівень, QF-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти. На базі ступеня "молодший бакалавр" (освітньо-кваліфікаційного рівня "молодший спеціаліст") заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати кредити ЄКТС, отримані в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста): – за спеціальностями галузі 17 «Електроніка та телекомунікації» не більше, ніж 120 кредитів ЄКТС; – за іншими спеціальностями не більше, ніж 60 кредитів ЄКТС.
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До повного завершення періоду навчання або наступного оновлення програми
Інтернет адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://nmv.pnu.edu.ua/proiekty-op/bakalavr/171-електроніка/проект-2021
2 – Мета освітньої програми	
Метою ОП "Комп'ютерне проектування інтегральних схем" є забезпечення здобуття студентами знань, умінь і навичок, що належать до області електроніки, формування загальних та спеціальних (фахових) компетентностей в галузі проектування, моделювання, аналізу та технологій виготовлення інтегральних схем на основі кремнію.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	17 "Електроніка та телекомунікації"; 171 "Електроніка" Об'єкти професійної діяльності випускників: – апаратні та програмні засоби проектування, моделювання, аналізу та технологій виготовлення інтегральних мікросхем на основі кремнію, пристрої мікроелектроніки, мікропроцесорні та мікроконтролерні пристрої, давачі фізичних величин та системи первинної обробки інформації, аналогові та цифрові електронні компоненти. – математичні моделі розрахунку електричних схем, побудова еквівалентних схем активних елементів, моделювання технологій виготовлення інтегральних схем, вимірювання, тестування та діагностування тестових структур. Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні

	<p>спеціалізовані теоретичні та практичні задачі комп'ютерного проектування інтегральних мікросхем на основі кремнію для інтеграції з задавачами фізичних величин, мікроелектромеханічними системами, системами первинної обробки інформації, аналого-цифровими перетворювачами сигналів.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: поняття, концепції та принципи електротехніки, фізичні основи напівпровідникової електроніки, аналогова і цифрова схемотехніка, мікросхемотехніка, програмно-технічні засоби проектування, моделювання та аналізу інтегральних схем, технології мікро- та наноелектроніки, обробка сигналів давачів.</p> <p>Методи, методики та технології: методи математичного та комп'ютерного проектування, моделювання та аналізу електричних схем, оптичні методи аналізу топологій інтегральних схем, технології виготовлення фотошаблонів, технології виготовлення інтегральних схем, методи обробки сигналів з використанням АЦП/ЦАП та мікроконтролерів.</p> <p>Інструменти та обладнання: комп'ютерна техніка, програмно-технічні засоби моделювання аналогової та цифрової схемотехніки, програмні засоби проектування та моделювання інтегральних схем, оптичні мікроскопи для аналізу топологій мікросхем на кремнієвих підкладках, контрольні-вимірювальні прилади.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна.
Основний фокус освітньої програми	<p>Загальна вища освіта першого (бакалаврського) рівня в галузі електроніки за спеціальністю 171 "Електроніка".</p> <p>Основний фокус ОП орієнтований на комп'ютерне проектування інтегральних схем, мікроелектроніку та мікросхемотехніку.</p> <p><i>Ключові слова:</i> мікроелектроніка, проектування, інтегральні мікросхеми, напівпровідники, кремнієві технології, схемотехніка, моделювання, метрологія, діагностика, давачі сигналів, обробка сигналів, мікроконтролери.</p>
Особливості програми	Освітня програма є класичною і дає загальну освіту в галузі електроніки. Особливістю ОП є поглиблене вивчення комп'ютерного проектування інтегральних схем і пов'язаних з цим дисциплін твердотільної електроніки, мікросхемотехніки, субмікронної та арсенід-галієвої технологій, аналогової і цифрової електроніки, методів та засобів тестування і діагностики мікроелектронних компонентів.
Академічні права випускників	Мають право продовжити навчання на другому (магістерському) рівні вищої освіти та/або набувати додаткові кваліфікації в системі післядипломної освіти.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Фахівець може займати наступні посади згідно Класифікатора професій (ДК 003:2010) із змінами затвердженими наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 15 лютого 2019 № 259:</p> <p><u>2144 Професіонали в галузі електроніки та телекомунікацій</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - інженер інформаційно-телекомунікаційних систем; - інженер інформаційно-телекомунікаційних технологій; - інженер з радіонавігації та радіолокації; - інженер засобів радіо та телебачення;

	<ul style="list-style-type: none"> - інженер мережі стільникового зв'язку; - інженер-електронік; - інженер-електронік систем виробництва нетрадиційних і відновлюваних видів енергії; - інженер-електрорадіонавігатор; - інженер конструктор. <p><u>2149 Професіонали в інших галузях інженерної справи</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - інженер з контролю систем обліку газу; - інженер з метрології; - інженер з налагодження й випробувань (з електроніки); - інженер із стандартизації та якості; - інженер з організації експлуатації та ремонту (з електроніки). <p><u>2149.2 Інженери (інші галузі інженерної справи)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - інженер із стандартизації (електроніка); - інженер із стандартизації та якості (електроніка); - інженер з впровадження нової техніки та технологій(електроніка); - інженер з ремонту (електроніка). <p><u>3111 Лаборанти та техніки, пов'язані з хімічними та фізичними дослідженнями</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - технік-технолог (з електроніки). <p><u>3114 Технічні фахівці в галузі електроніки та телекомунікацій- технік електрозв'язку.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - технік з радіолокації; - технік з сигналізації; - технік-конструктор (електроніка); - технік-технолог (електроніка). <p><u>3119 Інші технічні фахівці в галузі фізичних наук та техніки</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - диспетчер зі збору навігаційної інформації; - лаборант (з електроніки); - технік з підготовки технічної документації (з електроніки); - фахівець з технічної експертизи (з електроніки). <p><u>3123 Контролери та регулювальники промислових робіт</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - технік з налагоджування та випробувань; - контролер робіт. <p><u>3132 Оператори радіо- та телекомунікаційного устаткування</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - радіоелектронік. <p><u>3133 Оператори медичного устаткування</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - оператор медичного устаткування. <p><u>3139 Інші оператори оптичного та електронного устаткування</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - технік з діагностичного устаткування; - технік-оператор електронного устаткування; - технік-технолог з виробництва оптичних і оптико-електронних приладів. <p><u>3439 Інші технічні фахівці в галузі управління</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - фахівець з організації побутового обслуговування.
Подальше навчання	<p>Можливість навчатися за програмами другого (магістерського) рівня (вищої освіти)</p> <p>Національна рамка кваліфікацій України – 7 рівень</p>

5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні роботи, самостійна робота на основі підручників, посібників, монографій та конспектів, консультації із викладачами, проходження виробничої та переддипломної практики, написання дипломної (кваліфікаційної) роботи з дотриманням академічної доброчесності.
Оцінювання	<p>Оцінювання здійснюється згідно “Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ «Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника»” за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно; зараховано, незараховано); 100-бальною шкалою та шкалою ЄКТС (A, B, C, D, E, FX, F).</p> <p><i>Методи оцінювання:</i> модульно-рейтингове.</p> <p><i>Види контролю:</i> вхідний, поточний (тестовий контроль, контроль самостійної роботи, колоквіуми, ректорські контрольні роботи), семестровий підсумковий (залік), підсумковий (залік, екзамен), контроль залишкових знань, атестація (спеціалізація), захист дипломної (кваліфікаційної) роботи з врахуванням академічної доброчесності.</p> <p><i>Форми контролю:</i> письмова, усна, графічна, дистанційна, інтерактивна.</p>
6– Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (І)	Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі електроніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електроніки.
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК8. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК9. Здатність працювати в команді.</p> <p>ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов’язків.</p> <p>ЗК13. 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>ЗК14. 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>Спеціальні (фахові) компетентності</p>	<p>СК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.</p> <p>СК2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.</p> <p>СК3. Здатність інтегрувати знання фундаментальних розділів фізики та хімії для розуміння процесів твердотільної, функціональної та енергетичної електроніки, електротехніки.</p> <p>СК4. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі електроніки.</p> <p>СК5. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, 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 електроніки.</p> <p>СК6. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у приладах, пристроях та системах електроніки за допомогою аналітичних методів, засобів моделювання, дослідних зразків та результатів експериментальних досліджень.</p> <p>СК7. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструкцій пристроїв та систем електроніки.</p> <p>СК8. Здатність вирішувати інженерні задачі в галузі електроніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації електронних приладів, пристроїв та систем.</p> <p>СК9. Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв для проектування мікропроцесорних та електронних систем.</p> <p>СК10. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості функціонування пристроїв та систем електроніки.</p> <p>СК11. Здатність контролювати і діагностувати стан обладнання, застосовувати сучасні електронні компоненти та технічні засоби, виконувати профілактику, ремонт та технічне обслуговування електронних пристроїв та систем, монтувати, налагоджувати та ремонтувати аналогові, цифрові та оптичні модулі, розробляти та виготовляти друковані плати, розробляти програмне забезпечення для мікроконтролерів.</p>
<p>7 – Програмні результати навчання</p>	
	<p>P1. Описувати принцип дії за допомогою наукових концепцій, теорій та методів та перевіряти результати при проектуванні та застосуванні приладів, пристроїв та систем електроніки.</p> <p>P2. Застосовувати знання і розуміння диференційного та інтегрального числення, алгебри, функціонального аналізу дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторного числення, диференціальних рівняння в звичайних та часткових похідних, ряду Фур'є, статистичного аналізу, теорії інформації, чисельних методів для вирішення теоретичних і прикладних задач електроніки.</p> <p>P3. Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статистичної фізики, фізики твердого тіла</p> <p>P4. Оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, розуміти основи твердотільної електроніки, електротехніки,</p>

аналогової та цифрової схемотехніки, перетворювальної та мікропроцесорної техніки.

P5. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для вирішення задач проектування та налагодження електронних систем, демонструвати навички програмування, аналізу та відображення результатів вимірювання та контролю

P6. Застосовувати експериментальні навички (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів) для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми; аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.

P7. Аналізувати складні цифрові та аналогові інформаційно-вимірювальні системи з розширеною архітектурою комп'ютерних та телекомунікаційних мереж з урахуванням специфікації вибраних технічних засобів електроніки та відповідної технічної документації.

P8. Визначати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів при розробці у комп'ютерному середовищі нових складних електронних систем та виборі оптимального рішення.

P9. Проектувати складні системи реального часу та засоби збору і обробки інформації, узгоджені з заданими інформаційними та програмними засобами шляхом застосування програмного забезпечення для вбудованих систем на основі мікроконтролерів.

P10. Розробляти технічні засоби для побудови та діагностування технічного стану електронних пристроїв та систем, організувати та проводити плановий та позаплановий ремонт, налагодження та переналагодження електронного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.

P11. Аргументувати нормативно-правові засади при впровадженні електронних пристроїв та систем; оцінювати переваги інженерних розробок, їх екологічність та безпечність; захищати власні світоглядні позиції та переконання у виробничій або соціальній діяльності.

P12. Використовувати документацію, пов'язану з професійною діяльністю, із застосуванням сучасних технологій та засобів офісного устаткування; використовувати англійську мову, включаючи спеціальну термінологію, для спілкування з фахівцями, проведення літературного пошуку та читання текстів з технічної та фахової тематики.

P13. Вміти 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.

P14. Дотримуватися норм сучасної української ділової та професійної мови.

P15. Виявляти навички самостійної та колективної роботи, лідерські якості, організувати роботу за умов обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність.

P16. Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань.

	<p>P17. Демонструвати навички проведення експериментальних досліджень, пов'язаних з професійною діяльністю; вдосконалювати методики вимірювання; контролювати достовірність отриманих результатів; систематизувати та аналізувати дані, отримані експериментальним шляхом.</p> <p>P18. Застосовувати методи математичного моделювання і оптимізації електронних систем для розробки автоматизованих та роботизованих виробничих комплексів.</p>
8 – Ресурсне забезпечення результатів програми	
Кадрове забезпечення	<p>Освітній процес забезпечують науково-педагогічні працівники кафедр комп'ютерної інженерії та електроніки, іноземних мов, української мови, історії України і методики викладання історії, методики викладання фізики, філософії, соціології та релігієзнавства, та інших кафедр університету, що мають вчені звання та наукові ступені, а саме 30% викладачів – проф., д.н., 70% викладачів – доц., к.н.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Базою для підготовки здобувачів за ОП є 4 лекційні аудиторії обладнані мультимедійною апаратурою та точками безпроводного доступу до мережі Інтернет та 5 лабораторій кафедри.</p> <p>Комп'ютерні лабораторії кафедри оснащені персональними комп'ютерами і підключені до локальної комп'ютерної мережі університету та мають вихід до інтернету. Спеціалізовані лабораторії кафедри оснащені стендами, апаратурою і приладами.</p> <p>Студенти кафедри користуються також послугами інших комп'ютерних класів університету, які оснащені сучасними персональними комп'ютерами.</p> <p>У закладі вищої освіти діють інформаційно-обчислювальний центр, інноваційний клас Центру інноваційних технологій “PNU Eco-System” (https://ciot.pnu.edu.ua/en/), Молодіжний центр PARAGRAPH (https://paragraph.if.ua/), проектно-освітній центр ”Агенти змін” (http://agentyzmin.pnu.edu.ua).</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>Internet-центр, бібліотека з 14 читальними залами, електронна бібліотека повнотекстових видань (доступ http://lib.pu.if.ua/elibrary.php). Бібліотечний фонд забезпечений підручниками, навчальними посібниками, методичними виданнями тощо; передплачуються основні фахові періодичні видання України (біля 70000 примірників).</p> <p>Також є перелік та вільний відкритий доступ до наукометричних баз Scopus та Web of Science.</p> <p>Навчально-методичне забезпечення розробляється та систематично оновлюється науково-педагогічними працівниками кафедри, розміщується на сайті кафедри (https://kkite.pnu.edu.ua/), системі дистанційного навчання (d-learn.pnu.edu.ua), репозитарії (http://lib.pu.if.ua:8080/), банку хрестоматій (http://lib.pnu.edu.ua/hrestomatia.php) чи у бібліотечних фондах.</p> <p>У системі дистанційної освіти для всіх дисциплін є тексти лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, практичних та семінарських занять, матеріали з контрольних заходів, тематика курсових робіт.</p>
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	<p>Національна кредитна мобільність забезпечується на основі співпраці з представниками академічної спільноти закладів вищої освіти, де</p>

	здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти з спеціальності 171 "Електроніка" (http://kmev.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/120/2020/02/договори-університетів-1.pdf)
Міжнародна кредитна мобільність	Міжнародна академічна мобільність на ОП регулюється Положенням про академічну мобільність учасників освітнього процесу ДВНЗ "Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника" в розрізі програм ERASMUS + KA1, а також студентської мобільності з університетами-партнерами (https://ic.pnu.edu.ua/угоди-про-співпрацю/)
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	На загальних умовах

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

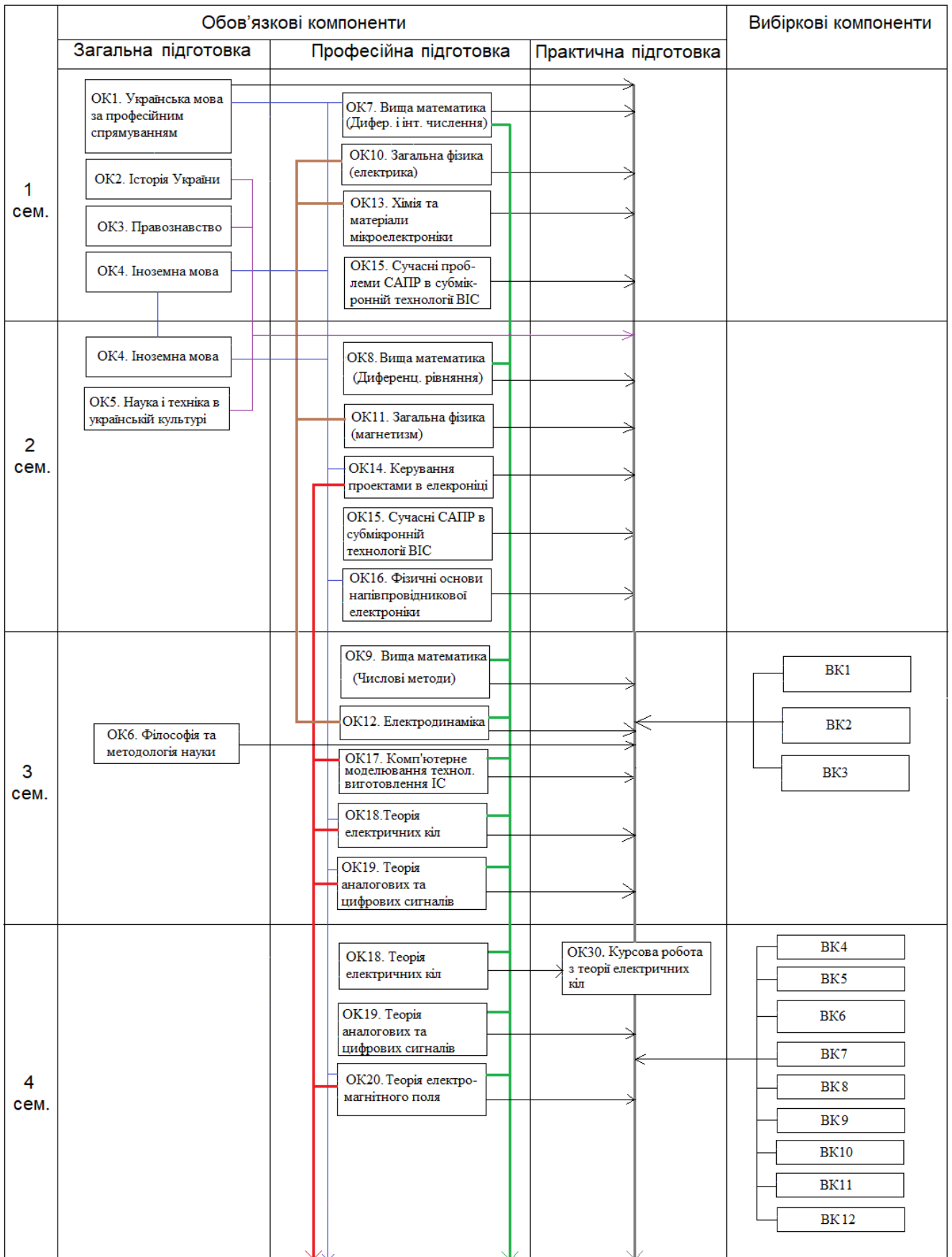
2.1. Перелік компонент

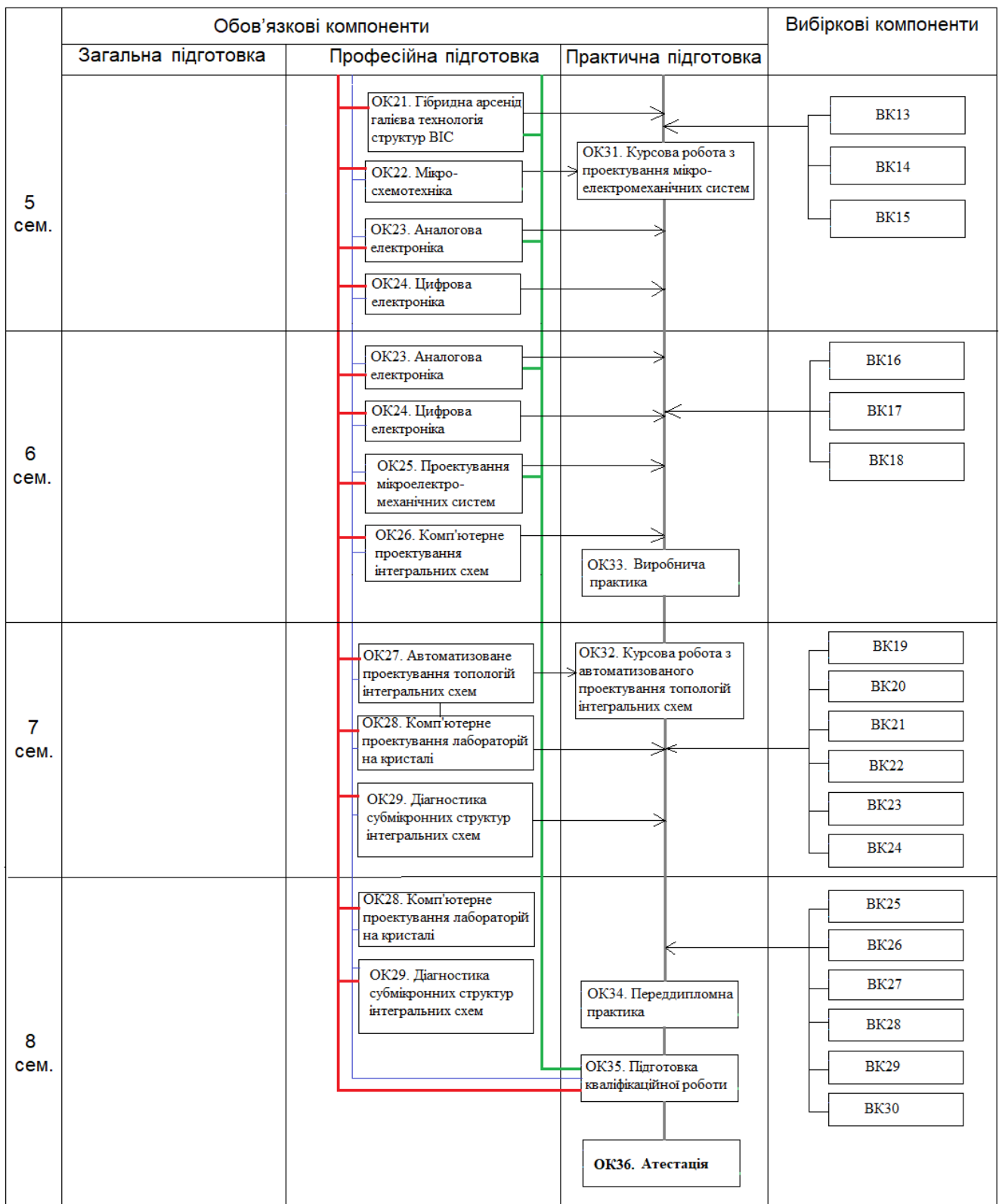
Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна роботи)	Кількість кредитів	Семестр	Форма підсумкового контролю
1. Цикл загальної підготовки				
1.1. Обов'язкові дисципліни				
ОК1	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3	1	залік
ОК2	Історія України	3	1	залік
ОК3	Правознавство	3	1	залік
ОК4	Іноземна мова	6	1,2	залік,екзамен
ОК5	Наука і техніка в українській культурі	3	2	залік
ОК6	Філософія та методологія науки	3	3	залік
Всього по п. 1.1		21		
1.2. Вибіркові дисципліни				
ВК1	Ділова українська мова	6	3	екзамен
ВК2	Англійська мова (за професійним спрямуванням)	6	3	екзамен
ВК3	Наукове спілкування англійською мовою	6	3	екзамен
ВК4	Політика і інноваційні технології	3	4	залік
ВК5	Соціологія і соціальні мережі	3	4	залік
ВК6	Психологія і штучний інтелект	3	4	залік
Всього по п. 1.2		9		
Всього за розділом п.1		30		
2. Цикл професійної підготовки				
2.1. Обов'язкові дисципліни				
2.1.1. Теоретична підготовка				
ОК7	Вища математика (диференціальне та інтегральне числення)	3	1	залік
ОК8	Вища математика (диференціальні рівняння)	3	2	екзамен
ОК9	Вища математика (числові методи)	3	3	екзамен
ОК10	Загальна фізика (електрика)	6	1	екзамен
ОК11	Загальна фізика (магнетизм)	6	2	екзамен
ОК12	Електродинаміка	3	3	залік
ОК13	Хімія та матеріали в мікроелектроніці	9	1	екзамен
ОК14	Керування проектами в електроніці	3	2	залік
ОК15	Сучасні САПР в субмікронній технології ВІС	6	1,2	залік,екзамен
ОК16	Фізичні основи напівпровідникової електроніки	9	2	екзамен
ОК17	Комп'ютерне моделювання технологій виготовлення ІС	9	3	екзамен
ОК18	Теорія електричних кіл	9	3,4	залік,екзамен
ОК19	Теорія аналогових та цифрових сигналів	6	3,4	залік,екзамен
ОК20	Теорія електромагнітного поля	6	4	екзамен
ОК21	Гібридна арсенід-галієва технологія структур ВІС	9	5	екзамен

OK22	Мікросхемотехніка	6	5	залік
OK23	Аналогова електроніка	6	5,6	залік,екзамен
OK24	Цифрова електроніка	6	5,6	залік,екзамен
OK25	Проектування мікроелектромеханічних систем	3	6	залік
OK26	Комп'ютерне проектування інтегральних схем	6	6	залік
OK27	Автоматизоване проектування топологій інтегральних схем	6	7	екзамен
OK28	Комп'ютерне проектування лабораторій-на-кристалі	6	7,8	залік,екзамен
OK29	Діагностика субмікронних структур інтегральних схем	6	7,8	залік,екзамен
Всього по дисциплінах п. 2.1.1		129		
2.1.2. Практична підготовка				
OK30	Курсова робота з теорії електричних кіл	3	4	залік
OK31	Курсова робота з проектування мікроелектромеханічних систем	3	6	залік
OK32	Курсова робота з автоматизованого проектування топологій інтегральних схем	3	7	залік
OK33	Виробнича практика	6	6	залік
OK34	Переддипломна практика	6	8	залік
OK35	Підготовка кваліфікаційної роботи	6	7,8	
Всього по дисциплінах п. 2.1.2		27		
Всього по п. 2.1		156		
2.2. Вибіркові дисципліни				
BK7	Інтернет технології і web-дизайн	6	4	залік
BK8	Web-програмування	6	4	залік
BK9	Технології баз даних	6	4	залік
BK10	Програмування (Python)	6	4	залік
BK11	Програмування (Rust)	6	4	залік
BK12	Програмування (C++)	6	4	залік
BK13	Проектування тестових структур інтегральних схем	6	5	екзамен
BK14	Проектування електронної компонентної бази	6	5	екзамен
BK15	Електронні системи	6	5	екзамен
BK16	Мова опису апаратури (Verilog)	9	6	екзамен
BK17	Програмування на апаратному рівні (асемблер)	9	6	екзамен
BK18	Проектування електронних вбудованих систем	9	6	екзамен
BK19	Основи силової електроніки	7	6	екзамен
BK20	Технології проектування та виготовлення фотошаблонів ІС	6	7	екзамен
BK21	Фізична верифікація інтегральних схем	6	7	екзамен
BK22	Програмування мікроконтролерів	6	7	залік
BK23	Основи проектування трансляторів	6	7	залік
BK24	Штучні нейронні мережі	6	7	залік
BK25	Основи оптоелектроніки	6	8	екзамен
BK26	Основи метрології, стандартизації та вимірювання в електроніці	6	8	екзамен
BK27	Основи систем автоматичного регулювання	6	8	екзамен
BK28	Автоматизоване проектування РЕА	6	8	залік

ВК29	Охоронні та навігаційні системи	6	8	залік
ВК30	Інформаційно-вимірювальні пристрої та системи	6	8	залік
	Разом за п. 2.2	51		
	Разом за розділом п.2	207		
3. АТЕСТАЦІЯ				
ОК36	Атестація (захист кваліфікаційної роботи)	3	8	захист кваліфікаційної роботи
	Разом за розділом п.3	3		
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240		

2.2. Структурно-логічна схема





3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форма атестації здобувачів вищої освіти	Публічний захист кваліфікаційної роботи.
Вимоги до кваліфікаційної роботи	<p>Кваліфікаційна (дипломна) робота бакалавра є завершеною розробкою, що відображає інтегральну компетентність її автора.</p> <p>Кваліфікаційна робота повинна містити результати виконання аналітичних та теоретичних, системотехнічних або експериментальних досліджень одного з актуальних завдань спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія" в рамках об'єктів професійної діяльності бакалаврів, а також результати проектування, моделювання, імплементації та тестування заданих у завданні до виконання роботи комп'ютерних засобів та демонструвати досягнення результатів навчання, визначених цим стандартом і освітньою програмою, здатність автора логічно, на підставі сучасних наукових методів викладати свої погляди за темою роботи, обґрунтовувати вибір технічного і програмного забезпечення, робити обґрунтовані висновки і формулювати конкретні пропозиції та рекомендації щодо отриманих результатів.</p> <p>У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату, фальсифікації та списування.</p> <p>Кваліфікаційні роботи мають бути оприлюднені на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу (факультеті, інституті, кафедрі) або у репозитарії закладу вищої освіти.</p>

Гарант

Новосядлий С.П.

4. Матриці відповідностей нормативних навчальних дисциплін

Таблиця 1 – Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

Освітні компоненти	Інтегральна	Загальні компетентності														Спеціальні (фахові) компетентності										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
OK1		+		+			+							+												
OK2		+		+			+							+												
OK3									+					+					+							
OK4					+				+	+										+						
OK5		+		+			+							+	+											
OK6							+							+	+											
OK7	+	+	+			+											+				+					
OK8	+	+	+			+											+				+	+				
OK9	+	+	+			+											+				+	+				
OK10	+	+															+			+						
OK11	+	+															+			+					+	
OK12	+	+	+										+				+				+					
OK13			+										+							+					+	
OK14							+			+	+			+	+		+		+			+	+			+
OK15	+		+			+															+					
OK16	+	+	+														+			+				+	+	
OK17						+															+					
OK18		+	+										+						+							+
OK19	+		+														+						+			+
OK20		+															+			+						
OK21			+				+	+						+		+		+	+	+			+	+		
OK22	+	+	+														+			+				+	+	
OK23			+																+							+
OK24						+								+						+						
OK25					+									+					+		+	+				

Освітні компоненти	Інтегральна	Загальні компетентності														Спеціальні (фахові) компетентності											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ОК26								+		+						+	+										
ОК27						+						+									+			+	+		+
ОК28						+							+								+			+			
ОК29												+													+	+	+
ОК30	+	+	+																+								+
ОК31	+				+							+							+		+	+		+		+	
ОК32	+					+						+									+			+	+	+	+
ОК33		+				+			+	+	+	+		+							+				+	+	
ОК34	+	+				+	+		+	+	+		+	+					+		+			+	+		
ОК35	+	+	+									+	+	+	+	+	+						+				+
ОК36	+			+					+				+	+	+												

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання компонентами освітньої програми

Освітні компоненти	Програмні результати навчання																	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
OK1		+												+				
OK2											+							
OK3											+							
OK4												+			+			
OK5											+			+				
OK6											+							
OK7		+	+															
OK8		+	+															
OK9		+	+															
OK10			+	+														
OK11			+	+														
OK12			+	+		+												
OK13				+												+	+	
OK14													+		+			
OK15					+			+										+
OK16	+			+														
OK17		+																+
OK18			+			+												
OK19	+								+									
OK20	+		+															
OK21						+		+					+					
OK22	+			+														
OK23			+	+														
OK24				+			+											
OK25					+	+												

Освітні компоненти	Програмні результати навчання																	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
OK26					+			+							+			
OK27					+												+	
OK28					+		+											
OK29										+							+	
OK30			+			+								+				
OK31					+	+									+			
OK32					+										+		+	
OK33						+					+	+	+		+			
OK34						+					+	+	+		+		+	
OK35	+				+	+		+	+			+		+	+			
OK36											+			+	+			

Гарант

Новосядлий С.П.