

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Вченої ради
КПІ ім. Ігоря Сікорського

М.З. Згуровський

2018 р.



ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Інтелектуальні технології мікросистемної радіоелектронної техніки

Intelligent Technologies of Microsystem Radioelectronic Equipment

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

за спеціальністю

**172 Телекомунікації та
радіотехніка**

галузі знань

**17 Електроніка та
телекомунікації**

кваліфікація

**Магістр з телекомунікацій та
радіотехніки**

Ухвалено на засіданні Вченої ради
університету від «02» квітня 2018 р.
протокол № 4

КПІ ім. Ігоря Сікорського
Київ – 2018

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою:

Голова робочої групи

Зіньковський Юрій Францевич — доктор технічних наук, професор, академік НАПН України, професор кафедри радіоконструювання та виробництва радіоапаратури



Члени робочої групи:

Нелін Євгеній Андрійович — доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри радіоконструювання та виробництва радіоапаратури



Адаменко Юлія Федорівна — кандидат технічних наук, доцент кафедри радіоконструювання та виробництва радіоапаратури




Перегудов Сергій Миколайович — кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри радіоконструювання та виробництва радіоапаратури



Завідувач кафедри назва кафедри без скорочень

Нелін Євгеній Андрійович — доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри радіоконструювання та виробництва радіоапаратури




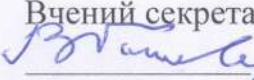
Голова науково-методичної підкомісії зі спеціальності

Ільченко Михайло Юхимович — доктор технічних наук, професор, академік НАН України, проректор з наукової роботи



Освітню програму розглянуто й ухвалено Методичною радою університету (протокол №7 від «29» березня 2018 р.,)

Голова Методичної ради

Ю.І. Якименко

Вчений секретар Методичної ради

В.П. Головенкін

ЗМІСТ

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	4
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	11
3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	12
4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	12
5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	13
6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	15

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» Радіотехнічний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь — магістр Освітня кваліфікація — магістр з телекомунікації та радіотехніки
Рівень з НРК	НРК України — 8 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Інтелектуальні технології мікросистемної радіоелектронної техніки
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, 90 кредитів, термін навчання 1 рік 4 місяці
Наявність акредитації	Ліцензія: серія АЕ №270199 Сертифікат про акредитацію НД №1192634 від 25.09.17 термін дії: до 01.07.2023 р.
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	http://kpi.ua/master http://rtf.kpi.ua/admission-master/
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівця, здатного вирішувати складні задачі і проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки і здійснювати інноваційну професійну діяльність	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	Галузь знань: 17 Електроніка та телекомунікації Спеціальність: 172 Телекомунікації та радіотехніка
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Дослідження в галузі автоматизованого проектування і технології мікропроцесорної, мікросистемної та наносистемної радіотехніки та телекомунікацій, математичних методів та програмних засобів інформаційних, технічних та технологічних систем вищого (інтелектуального) рівня. Ключові слова: радіотехніка, телекомунікації, інтелектуальні технології, радіоелектронна апаратура, мікросистемна, мікропроцесорна, наносистемна техніки

Особливості програми	Програма будується на основі реалізації вимог Європейської рамки кваліфікацій для навчання впродовж життя (<i>European Qualifications Framework for Lifelong Learning, EQF-LLL</i>). Передбачена практика, з метою забезпечення умов підготовки фахівця в реальному середовищі майбутньої професійної діяльності. Можливий семестр (та/або виконання проекту) міжнародної мобільності.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Згідно з Класифікатором професій ДК 003:2010 відповідно до отриманої кваліфікації.
Подальше навчання	Продовжити освіту за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові проекти і роботи; технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання магістерської дисертації
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання, усні та письмові екзамени, тестування знань, поточний контроль, захист магістерської дисертації
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі радіотехніки і телекомунікацій, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність удосконалювати й розвивати свій інтелектуальний і культурний рівень, будувати власну траєкторію професійного розвитку й кар'єри.
ЗК 2	Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації (креативність).
ЗК 3	Здатність приймати управлінські рішення, оцінювати їх можливі наслідки та бути відповідальним за якість кінцевого результату діяльності.
ЗК 4	Здатність керувати проектами, організувати командну роботу, проявляти ініціативу з удосконалення діяльності.
ЗК 5	Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності.
ЗК 6	Здатність пропонувати концепції, моделі, винаходити й апробувати способи й інструменти професійної діяльності з використанням природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук.
ЗК 7	Здатність будувати професійну діяльність, бізнес і приймати рішення, керуючись засадами соціальної відповідальності, правових та етичних норм.
ЗК 8	Здатність до ефективних комунікаційних взаємодій зокрема засобами інформаційних технологій.
ЗК 9	Здатність визначати, транслювати загальні цілі в професійній і соціальній діяльності.
ЗК 10	Здатність розв'язувати світоглядні, соціально й особистісні значимі проблеми.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК 1	Здатність забезпечити виконання норм законодавства України, організувати захист прав та економічних інтересів колективу (підприємства) в сфері інтелектуальної власності в ринкових умовах.
ФК 2	Здатність оцінювати рівень існуючих технологій у галузі професійної діяльності, ефективність технічних рішень та можливість виникнення об'єктів права інтелектуальної власності, відшукувати шляхи та можливості реалізації наукових ідей у прибуткових бізнес-проектах та стартапах.
ФК 3	Здатність до системного мислення, вирішення задач розробки, оптимізації та оновлення структурних блоків телекомунікаційних, радіотехнічних та інформаційних систем.
ФК4	Здатність користуватися іноземною мовою для перекладу, узагальнення та використання іноземної спеціалізованої науково-технічної та довідкової літератури.
ФК5	Здатність використовувати інформаційні технології, методи інтелектуалізації та візуалізації, штучного інтелекту для дослідження та аналізу процесів у телекомунікаційних та радіотехнічних системах.
ФК6	Здатність демонструвати і використовувати фундаментальні знання принципів побудови сучасних телекомунікаційних та радіотехнічних систем, систем контролю та керування, перспективні напрямки розвитку їх елементної бази.
ФК7	Здатність демонструвати та застосовувати на практиці знання методів моделювання динамічних систем, оцінки ефективності систем та методів оцінки якості вимірювань в телекомунікаційних та радіотехнічних системах.
ФК8	Здатність застосовувати базові уявлення про інноваційну діяльність та особливості набуття та використання прав інтелектуальної власності.
ФК9	Здатність демонструвати і використовувати знання методів та технологій розробки, тестування та застосування інформаційно-вимірювальних, цифрових електронних систем, систем перетворення та передачі даних.
ФК10	Здатність застосовувати знання методів обробки та відображення інформації в сучасних телекомунікаційних та радіотехнічних системах та демонструвати уміння проектування, розрахунку та програмування цифрових електронних засобів та систем.
ФК11	Здатність використовувати типові та розробляти власні програмні продукти, орієнтовані на розв'язок задач проектування та розрахунку складових частин телекомунікаційних та радіотехнічних систем для оптимізації структури та конструкції досліджуваних об'єктів, підготовки необхідної технологічної документації.
ФК12	Здатність до аналізу, розробки та удосконалення наукової, проектно-конструкторської, технологічної, метрологічної та організаційно-управлінської документації.
ФК13	Здатність оцінювати проблемні ситуації та недоліки в сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації телекомунікаційних та радіотехнічних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем та усунення недоліків.
ФК14	Здатність оцінювати конструкторсько-технологічні, інженерні та науково-технічні рішення з точки зору дотримання умов безпеки життєдіяльності, енергоефективності та екологічності.

ФК15	Здатність розробляти робочу проектну й технічну документацію, оформляти закінчені проектно-конструкторські роботи з перевіркою відповідності розроблювальних проектів і технічної документації стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам за допомогою сучасних Інтернет-технологій
ФК16	Здатність забезпечувати технологічну підготовку виробництва радіоелектронної апаратури
ФК17	Здатність застосовувати методи стандартних випробувань щодо визначення технологічних показників елементної бази телекомунікаційних та радіотехнічних виробів та систем
ФК18	Здатність обирати матеріали мікро- та наноструктур та проектувати пристрої на їх основі
ФК19	Здатність використовувати комплексний підхід при проектуванні мікросистемної радіоелектронної техніки
ФК20	Здатність здійснювати проектування складних інтелектуальних систем з використанням передових досягнень в галузі
ФК21	Здатність проводити автоматизацію процесів вимірювання та інтелектуальне оброблення даних для систем автоматизації та контролю
ФК22	Здатність проектування мікро- та наноструктур та пристроїв на їх основі
ФК23	Здатність використовувати методи штучного інтелекту для оброблення даних різного призначення
ФК24	Здатність аналізувати ризики та обирати запобіжні заходи для захисту інформації в телекомунікаційних системах
7 – Програмні результати навчання	
ЗНАННЯ	
ЗН 1	Основних принципів, методів і форм наукової діяльності.
ЗН 2	Системних зв'язків дисциплін фахової підготовки і їх комплексного використання для розв'язання задач предметної області.
ЗН 3	Основних положень концепції сталого розвитку суспільства.
ЗН 4	Правового змісту інтелектуальної власності та основні форми і способи захисту інтелектуальної власності.
ЗН 5	Іноземної мови на рівні, достатньому для фахового та побутового спілкування.
ЗН 6	Основ патентознавства та авторського права.
ЗН 7	Змісту технічного завдання на проектування, розроблення та виготовлення телекомунікаційних та радіотехнічних пристроїв та систем.
ЗН 8	Змісту бізнес-плану проекту у предметній області.
ЗН 9	Основних положень техніко-економічного аналізу проектної та виробничої діяльності.
ЗН 10	Правових і економічних аспектів підприємницької та виробничої діяльності, а також структури і форм документації, що її забезпечує.
ЗН 11	Захисту прав та економічних інтересів колективу на інтелектуальну власність.
ЗН 12	Напрянків інноваційної діяльності у предметній області.
ЗН 13	Системної постановки та вирішення теоретичних та прикладних задач.
ЗН 14	Змістовного вибору необхідного підходу для формалізованого опису системи, процесу, об'єкта.
ЗН 15	Основних положень теорії і практики наукового пізнання.
ЗН16	Основних стандартів та принципів формування проектної та технічної документації та особливостей їх оформлення

ЗН17	Сучасних технологічних прийомів та підходів при виробництві радіоелектронної апаратури
ЗН18	Нормативно-правових документів в системі управління інформаційною безпекою; методів та способів захисту інформації від випадкових та навмисних загроз
ЗН19	Єдиної системи технічної та технологічної підготовки виробництва радіоелектронної апаратури
ЗН20	Сучасних принципів структурної та функціональної організації радіоелектронної апаратури інтелектуальних систем
ЗН21	Математичних апаратів та програм для інтелектуального оброблення інформації
ЗН22	Основних принципів діагностики, контролю та випробування радіоелектронної апаратури на основних етапах виробництва із застосуванням інтелектуальних технологій
ЗН23	Принципів побудови пристроїв обробки сигналів на основі мікро- та наноструктур, сучасних САПР для їх проектування
ЗН24	Основних матеріалів та їх параметрів для побудови сучасних пристроїв мікросистемної техніки.
УМІННЯ	
УМ 1	Впорядковувати набуті знання для постановки і вирішення інженерних та наукових завдань, вибору і використання відповідних аналітичних методів розрахунку.
УМ 2	Визначати напрямки модернізації технологічних аспектів виробництва, впровадження новітніх інформаційних та комунікаційних технологій.
УМ 3	Будувати систему організації документообігу, підготовки технічної, проектно-конструкторської, технологічної, метрологічної та організаційно-управлінської документації, формування звітності, перевірки відповідності діючим нормам та стандартам діловодства, впровадження системи менеджменту якості на підприємстві.
УМ 4	Керувати проектами міжнародного наукового співробітництва та академічної мобільності з написанням наукових праць, підготовкою наукових звітів, апробацією та впровадженням результатів досліджень і розробок, поширенням інформації про результати досліджень на міжнародних конференціях, семінарах, тощо.
УМ 5	Аналізувати техніко-економічні показники, надійність, ергономічність, патентну чистоту, потреби ринку, інвестиційний клімат та відповідність проектних рішень, наукових та дослідно-конструкторських розробок нормам законодавства України відносно інтелектуальної власності.
УМ 6	Досліджувати процеси у телекомунікаційних та радіотехнічних системах з використанням засобів автоматизації інженерних розрахунків, планування та проведення наукових експериментів з обробкою і аналізом результатів.
УМ 7	Аргументувати та захищати розроблені проектно-конструкторські та науково-технічні рішення перед замовником, вести аргументовану професійну та наукову дискусію.
УМ 8	Поєднувати застосування сучасних методів для розроблення маловідходних, енергозберігаючих і екологічно чистих технологій, що забезпечують безпеку життєдіяльності людей та їхній захист від можливих наслідків аварій, катастроф і стихійних лих, застосовувати способи раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів.

УМ 9	Оцінювати якість виробництва із застосуванням сучасних методів контролю, проводити тестування, сертифікацію та експертизу виробничого обладнання, деталей, вузлів та готових електронних виробів та пристроїв.
УМ 10	Слідувати принципам широкомасштабного впровадження сучасних інформаційних технологій, засобів комунікації, методів підвищення енергетичної та економічної ефективності розробок, виробництва та експлуатації телекомунікаційних та радіотехнічних пристроїв.
УМ 11	Узагальнювати сучасні наукові знання та застосовувати їх для розв'язання науково-технічних завдань, оцінки можливості доведення отриманих рішень до рівня конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах.
УМ 12	Ініціювати та здійснювати організаційні та технічні заходи щодо забезпечення належних умов праці, дотримання техніки безпеки, профілактики виробничого травматизму і професійних захворювань, організувати та контролювати дотримання норм екологічної безпеки проведених робіт.
УМ 13	Організувати та керувати дослідницькою, інноваційною та інвестиційною діяльністю, бізнес-проектами та виробничими процесами з урахуванням технічних, технологічних та економічних факторів.
УМ 14	Впроваджувати проектні рішення у виробництво, корегувати, диспетчеризувати та модернізувати розробки.
УМ 15	Вирішувати та координувати розробку, підбір і використання необхідного обладнання, інструментів і методів при організації виробничого процесу з урахуванням технічних та технологічних можливостей.
УМ16	Розробляти послідовність і порядок робіт в процесі проектування та виготовлення мікросистемної радіоелектронної техніки
УМ17	Розробляти конструкторську та технологічну документацію при проектуванні радіоелектронної та мікросистемної техніки
УМ18	Проектувати оснастку та технологічні процеси для виробництва деталей
УМ19	Застосовувати методи і засоби аналізу загроз безпеки інформації та захищеності телекомунікаційних систем
УМ20	Вирішувати основні завдання по забезпеченню інформаційної безпеки на стадії проектування радіоелектронної техніки
УМ21	Проектування алгоритмів та структурних схем отримання і оброблення технічної інформації на інтелектуальному рівні
УМ22	Створювати системи реального часу для систем контролю та керування
УМ23	Використовувати сучасні інтелектуальні інформаційні технології та систем штучного інтелекту на всіх етапах проектування радіоелектронної апаратури
УМ24	Використовувати САПР для проектування мікро- та наноструктур та пристроїв на їх основі
УМ25	Створювати системи діагностики та контролю радіоелектронної техніки та проводити її випробування
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 2 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187

Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 4 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додатки 5 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійний диплом
Міжнародна кредитна мобільність	Memorandum of Understanding з Празьким Технічним університетом, м. Прага Чеська Республіка – співпраця передбачає академічну мобільність магістрів за програмою Ніколи Шугая Memorandum of Understanding з Технічним Університетом Брно, м.Брно Чеська Республіка Memorandum of Understanding з Вентспільською вищою школою Програма кредитної мобільності Еразмус+ K1 з Університетом м. Люксембург, Люксембург; Міським університетом м. Стамбул, Туреччина, Політехнічним університетом Валенсії, Іспанія; Університетом Салерно, Італія
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Дає можливість навчання іноземним громадянам

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1. Цикл загальної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
ЗО 1	Інтелектуальна власність та патентознавство	3	залік
ЗО 2	Наукова робота за темою магістерської дисертації	4	залік залік
ЗО 3	Переддипломна практика	14	залік
ЗО 4	Виконання магістерської дисертації	16	захист
Вибіркові компоненти ОП			
ЗВ 1	Навчальні дисципліни з проблем сталого розвитку	2	залік
ЗВ 2	Практикум з іншомовного професійного спілкування	3	залік
ЗВ 3	Навчальні дисципліни з менеджменту (інноваційний менеджмент, дисципліна з розробки стартап-проектів тощо)	3	залік
2. Цикл професійної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
ПО 1	Контроль, діагностика та випробування радіоелектронної апаратури	5	екзамен
ПО 2	Моделювання мікро- та наноструктур	6,5	екзамен
ПО 3	Інтелектуальна обробка даних	4,5	залік
ПО 4	Новітні технології виробництва радіоелектронної апаратури	4	екзамен
ПО 5	Матеріали мікросистемної техніки та наноелектроніки	3,5	залік
ПО 6	Наноелектроніка. Мікро- та нанооптика	4	залік
ПО 7	Технічна документація при проектуванні радіоелектронної апаратури	2	залік
Вибіркові компоненти ОП			
ПВ 1	Навчальні дисципліни з програмування вбудованих систем	6	екзамен
ПВ 2	Навчальні дисципліни з інтелектуальних інформаційних технологій	5	екзамен
ПВ 3	Навчальні дисципліни із захисту інформації в телекомунікаційних системах	4,5	залік
Загальний обсяг циклу загальної підготовки:		45	
Загальний обсяг циклу професійних підготовки:		45	
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		32,5	
Загальний обсяг вибірових компонент:		57,5	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	З01	З02	З03	З04	ЗВ1	ЗВ2	ЗВ3
ЗК 1		+					+
ЗК 2		+					
ЗК 3							+
ЗК 4							+
ЗК 5	+	+		+			
ЗК 6	+	+	+	+			
ЗК 7					+		+
ЗК 8				+		+	
ЗК 9		+	+	+	+		
ЗК10					+		
ФК1	+						
ФК2	+						
ФК3		+		+			
ФК4						+	
ФК5		+	+	+			
ФК6		+	+	+			
ФК7		+	+	+			
ФК8	+						
ФК9		+	+	+			
ФК10		+	+	+			
ФК11		+	+	+			
ФК12		+	+				+
ФК13		+	+	+			
ФК14			+	+	+		

	ΠΟ1	ΠΟ2	ΠΟ3	ΠΟ4	ΠΟ5	ΠΟ6	ΠΟ7	ΠΒ1	ΠΒ2	ΠΒ3
ΦΚ 15				+			+			
ΦΚ 16				+						
ΦΚ 17	+					+				
ΦΚ 18					+	+				
ΦΚ 19				+		+			+	
ΦΚ 20			+						+	
ΦΚ 21			+							+
ΦΚ 22		+			+	+			+	
ΦΚ 23			+							
ΦΚ 24										+

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО1	ЗО2	ЗО3	ЗО4	ЗВ1	ЗВ2	ЗВ3
ЗН 1		+					
ЗН 2		+			+		
ЗН 3					+		
ЗН 4	+						
ЗН 5						+	
ЗН 6	+						
ЗН 7		+	+	+			
ЗН 8							+
ЗН 9							+
ЗН10							+
ЗН11	+						
ЗН12					+		+
ЗН13		+			+		
ЗН14		+	+	+			
ЗН15		+					
УМ 1		+	+	+			
УМ 2					+		+
УМ 3							+
УМ 4						+	
УМ 5	+						
УМ 6		+	+	+			
УМ 7		+	+	+			
УМ 8					+		
УМ 9							+
УМ10							+
УМ11		+	+	+	+		+
УМ12					+		+
УМ13					+		+
УМ14		+	+	+			+
УМ15		+	+	+			

	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПО6	ПО7	ПВ1	ПВ2	ПВ3
ЗН 16	+			+			+			
ЗН 17				+						
ЗН 18	+									+
ЗН 19	+			+			+		+	+
ЗН 20				+				+	+	
ЗН 21		+	+					+	+	+
ЗН 22	+						+			
ЗН 23		+	+		+	+			+	
ЗН 24					+	+				
УМ 16				+			+		+	
УМ 17				+			+			
УМ 18				+			+			
УМ 19										+
УМ 20										+
УМ 21			+						+	
УМ 22			+					+	+	
УМ 23			+					+	+	
УМ 24		+						+	+	
УМ 25	+									