

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені Ігоря Сікорського»

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 4 від « 02 » квітня 2018 р.)

## ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Computer Modeling of Physical Processes

**другий (магістерський) рівень вищої освіти**

за спеціальністю	104 – Фізика та астрономія
галузі знань	10 – Природничі науки
кваліфікація	Магістр з фізики та астрономії

Зміни та доповнення погоджено НМКУ 104  
(протокол № 1 від «18» 06 2020 р.)

Освітню програму зі змінами та доповненнями введено в дію з 2020/2021 навч. року  
(наказ № 1/231 від «08» 07 2020 р.)

ПРЕАМБУЛА  
РОЗРОБЛЕНО проектною групою:

Керівник проектної групи

**Котовський Віталій Йосипович**, доктор технічних наук, професор кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла

Члени робочої групи:

**Печерська Катерина Юріївна**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики та фізики

**Бродін Олександр Михайлович**, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри загальної та теоретичної фізики

**Савченко Дарія Вікторівна**, доктор фізико-математичних наук, професор, асистент кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла

**Мізюньська Ірина Михайлівна**, студентка групи ОФ-91мн Фізико-математичного факультету.

За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньою програмою відповідає кафедра загальної фізики та фізики твердого тіла

**ПОГОДЖЕНО:**

Першу редакцію освітньої програми ухвалено Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 7 від 29.03.2018 р.)

Зміни та доповнення до освітньої програми погоджені Науково-методичною комісією університету зі спеціальності 104-Фізика та астрономія (протокол № 1 від «18» 06 2020 р.)

Голова НМКУ 104  Сергій РЕШЕТНЯК

## **ВРАХОВАНО:**

За результатами моніторингу освітньо-професійної програми «Комп'ютерне моделювання фізичних процесів» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 104 – Фізика та астрономія, затвердженої рішенням Вченої ради від 02.04.2018 р. протокол №4 та врахувавши пропозиції учасників освітнього процесу, які задіяні в реалізації ОП, пропозиції випускників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів, було проведено її оновлення, що було обговорено та схвалено на засіданні кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла (протокол № 05-20 від 27.05 2020 р.)

Рецензії-відгуки стейкхолдерів:

БОНДАР М.В. Директор Інституту фізики НАНУ, Член-кореспондент НАН України, доктор фізико-математичних наук

ГОРОБЕЦЬ Ю.І. Директор Інституту Магнетизму НАНУ, доктор фізико-математичних наук, професор

МЕЛЬНИК В.П. Директор Інституту напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАНУ, доктор фізико-математичних наук, професор

ПОПОВ А. В. директор філіалу «Оріон-2» Державного підприємства науково-дослідного інституту «ОРІОН»

САМКОВ О.В. директора з науково-технічної роботи Інституту електродинаміки НАНУ, доктор технічних. наук

## ЗМІСТ

1.	Профіль освітньої програми .....	5
2.	Перелік компонент освітньої програми.....	12
3.	Структурно-логічна схема освітньої програми.....	13
4.	Форма атестації здобувачів вищої освіти.....	13
5.	Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми.....	14
6.	Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програ- ми.....	15

# 1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 104 Фізика та астрономія

<b>1 – Загальна інформація</b>	
Повна ЗВО та інститу-гу/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Фізико-математичний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація – магістр з фізики та астрономії
Офіційна назва освітньої програми	Комп'ютерне моделювання фізичних процесів
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів, термін навчання 1 рік, 4 місяці
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію, серія НД № 1156125 виданий Міністерством освіти та науки України, термін дії 01.07.2022 р.
Цикл/Рівень ВО	НРК України – 8 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації. Акредитація передбачається в 2022 році.
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	<a href="https://osvita.kpi.ua/">https://osvita.kpi.ua/</a> розділ «Освітні програми» <a href="http://fmf.kpi.ua">http://fmf.kpi.ua</a>

## 2 – Мета освітньої програми

Підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних створювати сучасні наукові знання та інноваційні технології, здатних до організації та проведення дослідних робіт, а також здатних розв'язувати складні задачі і проблеми з фізики та астрономії і їх застосувань у різних сферах науки та техніки, що зроблять вагомий внесок у забезпечення сталого розвитку суспільства шляхом інтернаціоналізації та інтеграції освіти, новітніх наукових досліджень та інноваційних розробок і підтримання іміджу університету.

Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку.

## 3 – Характеристика освітньої програми

Предметна область.	<p><i>Об'єкт:</i> фізичні та астрономічні об'єкти і процеси на всіх структурних рівнях організації матерії від елементарних частинок до Всесвіту, найбільш загальні закономірності, які описують властивості, різні форми руху і будову матерії та формують нові природничо-наукові знання.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних здійснювати наукові дослідження і розв'язувати складні задачі та проблеми з фізики та/або астрономії, а також їх застосувань у різних сферах науки та техніки.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> Основні поняття, принципи, концепції та методи теоретичної та експериментальної фізики, астрономії й астрофізики, їх застосування для вирішення наукових і прикладних задач.</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i> методи експериментальних фізичних та астрономічних досліджень, математичні методи теоретичної фізики та астрономії, методи фізичного і математичного моделювання фізичних систем і процесів, методи комп'ютерного експерименту, методи статистичної обробки результатів експерименту та аналізу даних.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> Наукові прилади для фізичних та астрономічних досліджень і вимірювань, обчислювальна техніка, спеціалізоване програмне забезпечення.</p>
--------------------	--

Орієнтація ОП	Освітньо-професійна
---------------	---------------------

Основний фокус ОП	<p>Спеціальна освіта та професійна підготовка у сфері природничих наук, зокрема, в фізиці.</p> <p>Програма базується на загальновідомих наукових положеннях із врахуванням сучасного стану розвитку галузі природничих наук. Програма спрямована на формування таких компетентностей здобувачів вищої освіти, що уможливають їх всебічний професійний, інтелектуальний, соціальний та творчий розвиток з урахуванням нових реалій і викликів сьогодення для здійснення інженерної, науково-дослідницької та інноваційної (в т.ч. міжнародної) діяльності</p> <p>Ключові слова: Фізика, астрономія, матерія, всесвіт, комп'ютерне моделювання, фізичні процеси</p>
Особливості програми	<p>В навчальному процесі реалізується системний підхід у формуванні профільно-орієнтованих освітніх компонентів. Набуті знання дозволяють випускникам будувати кар'єру в науково-дослідних інститутах, навчальних закладах, провідних світових та українських компаніях, ІТ структурах.</p> <p>Програма передбачає залучення до освітнього процесу професіоналів-науковців та інших стейкхолдерів.</p> <p>Здобувачі вищої освіти беруть участь у студентських наукових гуртках і конференціях молодих вчених.</p>
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
Придатність до працевлаштування	<p>Працевлаштування за ДК 003:2010</p> <p>2111.1- наукові співробітники (фізика та астрономія)</p> <p>2111.2 - фізики та астрономи</p> <p>2310.2 - викладач вищого навчального закладу</p> <p>Можлива професійна сертифікація</p>
Подальше навчання	Право продовжити навчання на третьому(науковому) рівні вищої освіти.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
Викладання та навчання	Проблемно-орієнтоване навчання з набуттям компетентностей, достатніх для розв'язання комплексних проблем у професійній галузі, яке включає лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові роботи; технологія змішаного навчання, практики, інформаційно-комунікаційні технології (e-learning, онлайн-лекції, дистанційні курси);
Оцінювання	Поточний та семестровий контроль у вигляді презентацій, заліків, письмових і усних екзаменів, складання атестаційного іспиту оцінюються відповідно до визначених критеріїв Рейтингової системи оцінювання

<b>6 – Програмні компетентності</b>	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми з фізики та астрономії у професійній діяльності та/або в процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	
ЗК 1	Знання та розуміння предметної області та розуміння предметної діяльності.
ЗК 2	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 3	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
ЗК 4	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК 5	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
ЗК 6	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
ЗК 7	Цінування та повага до різноманітності та мультикультурності.
ЗК 8	Здатність працювати в міжнародному контексті.
ЗК 9	Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.
ЗК 10	Здатність усвідомлювати рівні можливості та гендерні проблеми.
ЗК 11	Здатність дотримуватися принципів академічної доброчесності.
<b>Фахові компетентності (ФК)</b>	
ФК 1	Здатність розуміти найбільш актуальні проблеми та досягнення у різних галузях сучасної теоретичної і експериментальної фізики та астрономії.
ФК 2	Здатність користуватися основними джерелами наукової інформації, у тому числі базами даних та науковими публікаціями.
ФК 3	Здатність брати участь у колективних дослідженнях, у тому числі міжнародних.
ФК 4	Здатність представляти результати досліджень професійній та непрофесійній аудиторії.
ФК 5	Здатність планувати й здійснювати теоретичні та/або експериментальні дослідження фізичних або астрономічних об'єктів, явищ і процесів на основі розуміння і навичок практичного використання спеціалізованих знань фізики, астрономії та астрофізики, відповідно до обраної спеціалізації, а також спеціальних математичних методів та інформаційних технологій.



ФК 6	Здатність встановлювати зв'язок між експериментальними і теоретичними результатами, здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних явищ, об'єктів і процесів, пов'язувати результати досліджень із сучасними фізичними та астрономічними теоріями і уявленнями.
ФК 7	Здатність робити наукові узагальнення та осмислення результатів наукових досліджень, співвідносити висновки із положеннями сучасних фізичних або астрономічних теорій.
ФК 8	Здатність збирати та аналізувати дані, у тому числі оцінювати їх можливі похибки і невизначеність.
ФК 9	Здатність організовувати навчальний процес та проводити практичні і лабораторні заняття з фізичних та астрономічних навчальних дисциплін у вищих навчальних закладах.
ФК 10	Здатність усвідомлювати мету й завдання сучасної фізики та астрономії, здатність вирішувати проблеми й задачі інноваційного характеру в одній із галузей фізики та/або астрономії відповідно до обраної спеціалізації.

## **7 – Програмні результати навчання**

### **ЗНАННЯ**

ЗН 1	Знання і розуміння актуальних проблем та досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики та астрономії.
ЗН 2	Знання, розуміння та здатність використовувати на практиці основні методи планування, постановки та проведення фізичного або астрономічного експерименту (комп'ютерної симуляції).
ЗН 3	Знання та навички, необхідні для здійснення наукових досліджень та/або інновацій в одній із галузей сучасної фізики та астрономії відповідно до обраної спеціалізації.
ЗН 4	Знання спеціальних математичних методів та інформаційних технологій та навички їх застосування для здійснення досліджень та/або інновацій у галузі фізики та астрономії.
ЗН 5	Знання навичок усної презентації результатів досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо.
ЗН 6	Знання навичок професійного письмового опису наукового дослідження у вигляді публікації різних форм: звіту, статті, анотації, тез доповіді.
ЗН 7	Знання і розуміння основ організації навчального процесу у вищій школі, теоретичних і психолого-педагогічних основ управління процесом навчання, основ методики викладання фізичних та астрономічних навчальних дисциплін у вищих навчальних закладах, сучасних методів моніторингу та діагностики якості освіти.

ЗН 8	Знання державної та іноземної мов на рівні, достатньому для вільного спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень
<b>УМІННЯ</b>	
УМ 1	Цілеспрямовано обирати предмет, об'єкт та методи фізичних або астрономічних досліджень.
УМ 2	Встановлювати зв'язок між фізичними та астрономічними величинами, здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних явищ, об'єктів і процесів, обирати і використовувати відповідні методи для аналізу даних і оцінювання рівня їх достовірності.
УМ 3	Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо.
УМ 4	Організовувати навчальний процес у вищій школі, теоретичні і психолого-педагогічні основи управління процесом навчання, основи методики викладання фізичних та астрономічних навчальних дисциплін, проводити моніторинг та діагностику якості освіти.
УМ 5	Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для вільного спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень
УМ 6	Використовувати на практиці основні методи планування, постановки та проведення фізичного або астрономічного експерименту (комп'ютерної симуляції).
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р., залучення до викладання науковців та практиків.
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р., а також спеціалізоване фізичне лабораторне обладнання
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р.

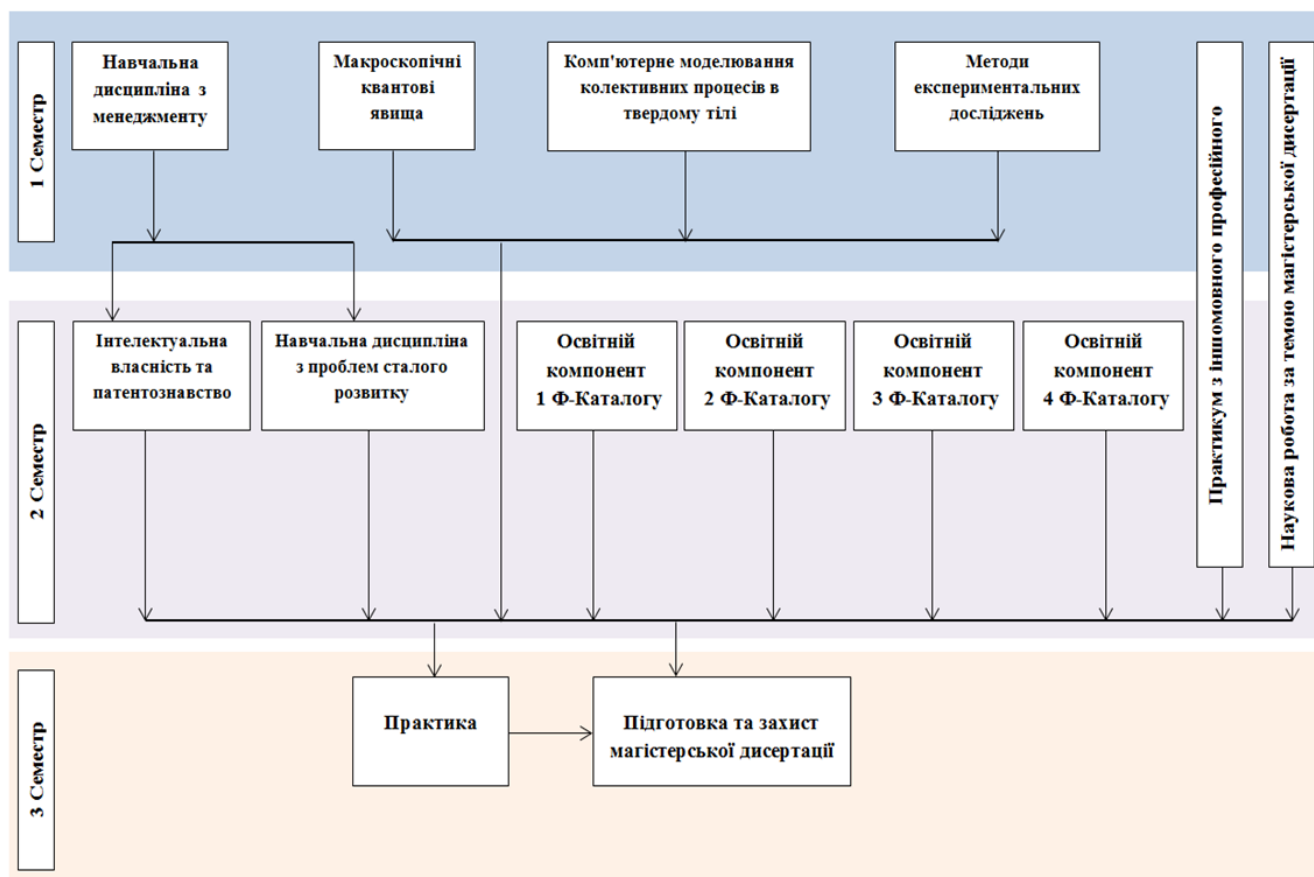
### 9 – Академічна мобільність

Національна кредитна мобільність	Можливість укладення угод про академічну мобільність, про подвійне дипломування тощо
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладення угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включене навчання студентів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Викладання іноземною мовою(англійська), за наявності здобувачів вищої освіти.

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>1. Нормативні освітні компоненти</b>			
<b>1.1 Цикл загальної підготовки</b>			
ЗО 1	Інтелектуальна власність та патентознавство	3	залік
ЗО 2	Основи інженерії та технології сталого розвитку	2	залік
ЗО 3	Практикум з іншомовного професійного спілкування	4,5	залік
ЗО 4	Розробка стартап проектів	3	залік
<b>1.2 Цикл професійної підготовки</b>			
ПО 1	Макроскопічні квантові явища	3	екзамен
ПО 2	Комп'ютерне моделювання колективних процесів в твердому тілі	7,5	екзамен
ПО 3	Методи експериментальних досліджень	3	екзамен
ПО 4	Науково-педагогічна практика	9	залік
ПО 5	Наукова робота над темою магістерської дисертації	4	залік
ПО 6	Науково дослідна практика	14	залік
ПО 7	Підготовка магістерської дисертації	16	захист
<b>2.2 Вибіркові освітні компоненти</b>			
ПВ1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	3	залік
ПВ2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	9,5	екзамен
ПВ3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	5	екзамен
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонентів:</b>		<b>67,5</b>	
<b>Загальний обсяг вибірових компонентів:</b>		<b>22,5</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>90</b>	

### 3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



### 4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Комп'ютерне моделювання фізичних процесів» спеціальності Фізика та астрономія здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з фізики та астрономії за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерне моделювання фізичних процесів».

Випускна атестація здійснюється відкрито та публічно.

Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу.

## 5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7
ЗК 1		+					+	+			
ЗК 2		+	+	+					+	+	+
ЗК 3	+					+	+			+	+
ЗК 4								+	+		
ЗК 5	+		+					+			
ЗК 6				+	+						
ФК 1		+	+	+	+	+			+		
ФК 2						+			+	+	+
ФК 3		+	+	+						+	+
ФК 4	+	+		+	+	+	+				
ФК 5		+		+				+	+		
ФК 6		+					+	+	+		
ФК 7		+		+	+				+	+	+
ФК 8			+					+			
ФК 9				+		+				+	

**6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ  
НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ  
ПРОГРАМИ**

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗВ 7	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7
ПРН 1		+				+	+	+		+	+	+
ПРН 2		+						+	+	+	+	+
ПРН 3		+				+	+					
ПРН 4					+	+	+	+		+	+	+
ПРН 5		+	+	+			+	+	+		+	+
ПРН 6	+	+	+						+		+	+
ПРН 7				+	+					+	+	+
ПРН 8	+			+	+	+	+	+				+
ПРН 9	+	+						+	+	+	+	
ПРН 10				+	+	+	+	+		+	+	+
ПРН 11		+	+						+			
ПРН 12	+	+					+	+	+			
ПРН 13		+	+	+	+				+			
ПРН 14							+	+	+		+	
ПРН 15	+			+	+							
ПРН 16									+	+	+	
ПРН 17				+	+	+	+	+				