



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАКАЗ

26 05 2023 р.

м. Київ

№ 634

**Про затвердження стандарту
вищої освіти зі спеціальності
171 Електроніка для третього
(освітньо-наукового)
рівня вищої освіти**

На виконання частини шостої статті 10, пункту 16 частини першої статті 13 Закону України «Про вищу освіту», підпункту 12 пункту 4 Положення про Міністерство освіти і науки України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 16 жовтня 2014 року № 630, з урахуванням Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів вищої освіти, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 01.06.2016 № 600 (в редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 30.04.2020 № 584), та погодження Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти (протокол № 4 (33) від 21 березня 2023 р.)

НАКАЗУЮ:

1. Затвердити стандарт вищої освіти зі спеціальності 171 Електроніка галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, що додається.
2. Ввести в дію стандарт вищої освіти, затверджений цим наказом, з 2023/2024 навчального року.
3. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра Вітренка А.

Міністр

Оксен ЛІСОВИЙ

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти
і науки України

_____ 2023 р. № _____

СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ _____ третій (освітньо-науковий) _____
(назва рівня вищої освіти)

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ _____ доктор філософії _____
(назва ступеня вищої освіти)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ _____ 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації _____
(шифр та назва галузі знань)

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ _____ 171 Електроніка _____
(код та найменування спеціальності)

Видання офіційне

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Київ
2023

I Преамбула

Стандарт вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня (далі – Стандарт) галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спеціальності 171 Електроніка.

Затверджено та введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 26 травня 2023 р. № 634.

Стандарт розроблено членами підкомісії зі спеціальностей 153 (176) Мікро- та наносистемна техніка. 171 Електроніка Науково-методичної комісії № 7 з інформаційних технологій, автоматизації та телекомунікацій сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України:

1. **ЗАБЛОЦЬКИЙ Валентин Юрійович**, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри електроніки та телекомунікацій Луцького національного технічного університету

2. **КАРТАШОВ Володимир Михайлович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри медіаінженерії і інформаційних радіоелектронних систем Харківського національного університету радіоелектроніки

3. **КОРОТУН Андрій Віталійович**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри мікро- та наноелектроніки Національного університету «Запорізька політехніка»

4. **ПАЗУХА Ірина Михайлівна**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри електроніки, загальної та прикладної фізики Сумського державного університету

5. **ЯМНЕНКО Юлія Сергіївна**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електронних пристроїв та систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Стандарт розглянуто та схвалено на засіданні підкомісії зі спеціальностей 153 (176) Мікро- та наносистемна техніка. 171 Електроніка Науково-методичної комісії №7 з інформаційних технологій, автоматизації та телекомунікацій сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України, протокол від 13 травня 2020 р. № 4.

Стандарт розглянуто на засіданні сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України, протокол від 26 травня 2020 р. № 8.

Фахову експертизу проводили:

1. **ДЕНИСОВ Юрій Олександрович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електроніки, автоматики, робототехніки та мехатроніки Національного університету «Чернігівська політехніка»

2. **ВОВНА Олександр Володимирович**, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри електронної техніки Державного вищого навчального закладу «Донецький національний технічний університет»

3. **ШАВЬОЛКІН Олександр Олексійович**, доктор технічних наук, професор., професор кафедри енергоменеджменту та прикладної електроніки Київського національного університету технологій та дизайну

Методичну експертизу проводив:

БАХРУШИН Володимир Євгенович, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри системного аналізу та обчислювальної техніки Національного університету «Запорізька політехніка».

Враховано пропозиції фахівців Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», Національного університету «Львівська політехніка», Національного університету «Чернігівська політехніка», Інституту відновлювальної енергетики НАН України, Інституту електродинаміки НАН України, ТОВ «КАМОЦЦИ», науково-навчального центру «SAMOZZI», ТОВ «КОСТАЛ Україна».

Стандарт розглянуто Федерацією роботодавців України.

Стандарт розглянуто після надходження всіх зауважень та пропозицій та схвалено на засіданні підкомісії зі спеціальностей 153 (176) Мікро- та наносистемна техніка та 171 Електроніка Науково-методичної комісії №7 з інформаційних технологій, автоматизації та телекомунікацій сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України, протокол від 15 лютого 2023 № 7.

Стандарт погоджено Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти, протокол 21 березня 2023 р. № 4 (33).

II Загальна характеристика

| | |
|--------------------------------|---|
| Рівень вищої освіти | Третій (освітньо-науковий) рівень |
| Ступінь вищої освіти | Доктор філософії |
| Галузь знань | 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації |
| Спеціальність | 171 Електроніка |
| Форми здобуття освіти | Денна, заочна |
| Освітня кваліфікація | Доктор філософії з електроніки |
| Професійна кваліфікація | |
| Кваліфікація в дипломі | Ступінь вищої освіти – доктор філософії Галузь знань – Електроніка, автоматизація та електронні комунікації Спеціальність – 171 Електроніка |
| Опис предметної області | <p>Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності: фізичні процеси і явища, схемотехнічні і системотехнічні рішення, які є базою функціонування електронних компонентів, пристроїв та систем.</p> <p>Цілі навчання: набуття здатності продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та дослідницько-інноваційної діяльності у сфері електроніки, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, виконувати власні наукові дослідження, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: фундаментальні принципи, концепції побудови, моделювання та конструювання сучасних електронних компонентів та систем.</p> <p>Методи, методики та технології: дослідження процесів у електронних пристроях, системах; планування експерименту аналізу даних, розробка та обґрунтування схемотехнічних та/або програмних рішень, сучасні цифрові технології, методи фізичного, математичного і комп'ютерного моделювання, методи машинного навчання, штучного інтелекту та хмарних обчислень.</p> <p>Інструменти та обладнання: електронні компоненти, прилади, пристрої та системи, контрольно-вимірювальна апаратура, системи керування та регулювання, електроживлення електронної апаратури, відображення та реєстрації інформації, електронні системи різного призначення, комп'ютерна та мікропроцесорна техніка,</p> |

| | |
|-------------------------------------|--|
| | спеціалізоване програмне забезпечення. |
| Академічні права випускників | Здобуття наукового ступеня доктора наук та додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих |
| Працевлаштування випускників | Працевлаштування на посадах наукових і науково-педагогічних працівників у наукових установах і закладах вищої освіти, а також на посадах працівників найвищої кваліфікації у дослідницьких, проектних, конструкторських й т. і. установах і підрозділах підприємств. |

III Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за освітніми програмами спеціальності 171 Електроніка, та їх результатів навчання

Для здобуття освітньо-наукового рівня доктора філософії зі спеціальності 171 Електроніка можуть вступати особи, що здобули освітній рівень «магістр».

Програма фахових вступних випробувань для осіб, що здобули попередній рівень вищої освіти за іншими спеціальностями, повинна передбачати перевірку набуття особою компетентностей та здобуття ними результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти зі спеціальності 171 Електроніка для другого (магістерського) рівня вищої освіти.

IV Обсяг кредитів ЄКТС, необхідних для здобуття відповідного ступеня вищої освіти

Освітньо-наукова програма підготовки доктора філософії складається з освітньої та наукової складових. Нормативний строк підготовки доктора філософії в аспірантурі становить чотири роки.

Обсяг освітньої складової освітньо-наукової програми доктора філософії становить 30-60 кредитів ЄКТС.

V Перелік компетентностей випускника

| | |
|---|---|
| Інтегральна компетентність | Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері електроніки, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення. |
| Загальні компетентності | ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК3. Здатність працювати в міжнародному контексті. |
| Спеціальні (фахові) компетентності | СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у електроніці та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути |

| | |
|--|--|
| | <p>опубліковані у провідних наукових виданнях з електроніки та суміжних галузей.</p> <p>СК2. Здатність розвивати теоретичні засади, створювати і застосовувати сучасні об'єкти і процеси електроніки.</p> <p>СК3. Здатність комерціалізувати результати досліджень у сфері електроніки.</p> <p>СК4. Здатність використовувати сучасні інструменти та методи дослідження, методи моделювання, аналізу даних та оптимізації, системи прийняття рішень, цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження об'єктів і процесів електроніки.</p> <p>СК5. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні в сфері електроніки та дотичні до неї міждисциплінарні проекти.</p> <p>СК6. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті.</p> |
|--|--|

VI Нормативний зміст підготовки доктора філософії, сформульований у термінах результатів навчання

РН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з електроніки і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань, їх використання у власних дослідженнях та викладацькій практиці.

РН2. Вміти вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми електроніки державною та іноземною мовами, оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

РН3. Вміти формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень, фізичного, математичного та комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

РН4. Вміти розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у електроніці та дотичних міждисциплінарних напрямах, у науково-педагогічній діяльності.

РН5. Вміти планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з електроніки та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних теорій, методів, інструментів, цифрових технологій, з дотриманням норм академічної і професійної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН6. Вміти планувати, організовувати роботу в галузі наукових досліджень, розробки, аналізу, розрахунку, моделювання, виробництва та тестування

електронних пристроїв та систем.

РН7. Вміння організовувати та керувати дослідницькою, інноваційною та інвестиційною діяльністю, бізнес-проектами та виробничими процесами з урахуванням технологічних показників, вимог ринку, існуючих стандартів, конкурентоспроможності наукової та інженерної продукції, правил професійної етики та академічної доброчесності.

РН8. Вміння застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

РН9. Вміти розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми електроніки з врахуванням інженерних, соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

РН10. Вміти визначати актуальні наукові та практичні проблеми у сфері електроніки, глибоко розуміти загальні принципи та методи електроніки, а також методологію наукових досліджень, застосовувати їх у власних дослідженнях у сфері електроніки та у викладацькій практиці.

РН11. Вміти організовувати і здійснювати освітній процес у сфері електроніки, його наукове, навчально-методичне та нормативне забезпечення, розробляти і викладати спеціальні навчальні дисципліни у закладах вищої освіти.

VII Форми атестації здобувачів вищої освіти

| | |
|---|---|
| Форми атестації здобувачів вищої освіти | Атестація здобувачів здійснюється у формі публічного захисту дисертації. |
| Вимоги до дисертації на здобуття ступеня доктора філософії | Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання комплексної проблеми в сфері електроніки або на її межі з іншими спеціальностями, та результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення. Дисертація не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації. Дисертації осіб, які здобувають ступінь доктора філософії, відгуки та рецензії на них оприлюднюються на офіційному веб-сайті відповідного закладу вищої освіти чи наукової установи згідно із законодавством. |

VIII Вимоги до створення міждисциплінарних освітньо-наукових програм

Для міждисциплінарних освітньо-наукових програм для зазначення спеціальності 171 Електроніка в освітній кваліфікації необхідно забезпечити набуття здобувачами не менш 50% компетентностей та здобуття ними не менш 50%

результатів навчання, визначених цим стандартом, які у сукупності з іншими вимогами освітньої програми забезпечують набуття визначеної ним інтегральної компетентності.

IX Вимоги професійних стандартів (за їх наявності)

Професійні стандарти відсутні.

X Додаткові вимоги до організації освітнього процесу для освітніх програм з підготовки фахівців для професій, для яких запроваджене додаткове регулювання

Додаткові вимоги до організації освітнього процесу відсутні.

XI Додаткові вимоги до структури освітніх програм, необхідних для доступу до професій, для яких запроваджене додаткове регулювання

Додаткові вимоги до структури освітніх програм відсутні.

XII Перелік нормативних документів, на яких базується Стандарт

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII.
URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>
2. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII.
URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1341 «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» (зі змінами).
URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF#Text>
4. Постанова Кабінету Міністрів від 29.04.2015 № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» (у редакції Постанова Кабінету Міністрів від 16.12.2022 № 1392). URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/ru/266-2015-%D0%BF#Text>
5. Постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (зі змінами).
URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/44-2022-%D0%BF#Text>
6. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.03.2016 № 261 «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах) (зі змінами). URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/261-2016-%D0%BF#Text>
7. Наказ Міністерства освіти і науки України «Про затвердження Вимог до міждисциплінарних освітніх (наукових) програм» від 01.02.2021 № 128.
URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0454-21#Text>
8. Наказ Держспоживстандарту від 28.10.2010 № 327 «Національний класифікатор України. Класифікатор професій ДК 003:2010».

URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10>

9. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, затверджені наказом Міністерства освіти і науки України від 01.06.2017 № 600 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 30.04.2020 № 584), схвалені сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України

URL : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/metodichni-rekomendaciyi-vo>

11. Наказ Міністерства освіти і науки України від 13.11.2018 № 1246 «Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 171 «Електроніка» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти».

URL : <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/171-elektronika-bakalavr-VO-zatv.stand.01.11.pdf>

12. Наказ Міністерства освіти і науки України від 30.04.2020 № 580 «Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 171 «Електроніка» для другого (магістерського) рівня вищої освіти».

URL : <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/standarty/2020/05/2020-zatverd-standart-171-m.pdf>

Генеральний директор
директорату фахової передвищої,
вищої освіти

Олег ШАРОВ

Пояснювальна записка

Стандарт вищої освіти містить обов'язкові вимоги до освітніх програм підготовки докторів філософії за спеціальністю 171 Електроніка стосовно:

–обсягу освітньої програми для здобуття освітнього ступеня «доктор філософії»;

–рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за відповідною освітньою програмою;

–переліку обов'язкових компетентностей випускника;

–нормативного змісту підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованого у термінах результатів навчання;

–форм атестації здобувачів вищої освіти;

–вимог до створення міждисциплінарних освітньо-наукових програм;

Вимоги до компетентностей та результатів навчання узгоджені між собою та відповідають дескрипторам Національної рамки кваліфікацій.

Таблиця 1 демонструє відповідність визначених Стандартом компетентностей та дескрипторів НРК, а таблиця 2 – відповідність результатів навчання та компетентностей.

Заклад вищої освіти самостійно визначає форми організації освітнього процесу та види навчальних занять, необхідні для набуття/здобуття означених Стандартом компетентностей та результатів навчання. Наведений в Стандарті перелік компетентностей і результатів навчання не є вичерпним. Заклади вищої освіти при формуванні освітніх програм можуть зазначати додаткові вимоги до компетентностей і результатів навчання. Заклади вищої освіти мають право використовувати власні формулювання спеціальних (фахових) компетентностей і результатів навчання, забезпечуючи при цьому, щоб сукупність вимог освітньої програми повністю охоплювала всі вимоги стандарту.

Рекомендовані джерела

1. Стандарти та рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG).

URL : https://ihed.org.ua/wp-content/uploads/2018/10/04_2016_ESG_2015.pdf

2. International Standard Classification of Education (ISCED 2011): UNESCO Institute for Statistics.

URL : <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf>

3. International Standard Classification of Education. Fields of education and training 2013 (ISCED-F 2013) – Detailed field descriptions.

URL : <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-fields-of-education-and-training-2013-detailed-field-descriptions-2015-en.pdf>;

4. The European Qualifications Framework: Supporting Learning, Work and Cross-Border Mobility.

URL : http://www.ehea.info/Upload/TPG_A_QF_RO_MK_1_EQF_Brochure.pdf;

5. QF-EHEA – Qualification Framework of the European Higher Education Area.
URL : http://www.ehea.info/Upload/document/ministerial_declarations/EHEAParis2018_Communique_AppendixIII_952778.pdf
6. TUNING Educational Structures in Europe.
URL : <https://www.unideusto.org/tuningeu/competences.html>
7. Бахрушин В.Є. Проблеми розроблення стандартів третього рівня вищої освіти в Україні. Освітня аналітика України. 2021. № 4(15). С. 46-59.
URL : https://science.iea.gov.ua/wp-content/uploads/2022/01/EAU_415_2021-full.pdf

Матриця відповідності визначених стандартом компетентностей дескрипторам НРК

| Класифікація компетентностей (результатів навчання) за НРК | Знання Зн1 Концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності | Уміння/Навички Ум1 Спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики Ум2 Започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтовного наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності Ум3 Критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей | Комунікація К1 Вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством в цілому К2 Використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях | Відповідальність і автономія АВ1 Демонстрація значної авторитетності, інноваційність, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, послідовна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності АВ2 Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення |
|---|---|--|--|---|
| Загальні компетентності | | | | |
| ЗК1 | Зн1 | Ум2, Ум3 | К1 | АВ1 |
| ЗК2 | Зн1 | Ум1 | | |
| ЗК3 | Зн1 | | К1, К2 | |
| Спеціальні (фахові) компетентності | | | | |
| СК1 | Зн1 | Ум1 | К1 | АВ1, АВ2 |
| СК2 | Зн1 | Ум2 | | АВ1 |
| СК3 | Зн1 | Ум1, Ум3 | | АВ2 |
| СК4 | | Ум2 | | |
| СК5 | Зн1 | Ум3 | К2 | АВ2 |
| СК6 | Зн1 | | К2 | АВ2 |

Матриця відповідності визначених Стандартом результатів навчання та компетентностей

| Результати навчання | Компетентності | | | | | | | | |
|---------------------|----------------------------|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Інтегральна компетентність | | | | | | | | |
| | Загальні компетентності | | | Спеціальні (фахові, предметні) компетентності | | | | | |
| | ЗК1 | ЗК2 | ЗК3 | СК1 | СК2 | СК3 | СК4 | СК5 | СК6 |
| PH1 | + | | + | + | | | | + | + |
| PH2 | | | + | + | + | | | | |
| PH3 | | + | | | | | + | | |
| PH4 | + | | | + | + | + | + | | + |
| PH5 | + | + | | + | + | + | + | | |
| PH6 | + | | + | | | | | + | |
| PH7 | | | + | | + | + | | + | |
| PH8 | | + | | | | | + | | |
| PH9 | + | | | + | + | + | | + | |
| PH10 | + | | | + | | | | | |
| PH11 | | | | | + | | | | + |