**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**

**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені Ігоря Сікорського»**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р.)

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**Радіозв’язок і оброблення сигналів**

**Radio Communication and Signal Processing**

**Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти**

|  |  |
| --- | --- |
| **за спеціальністю** | **172 Телекомунікації та радіотехніка** |
| **галузі знань** | **17 Електроніка та телекомунікації** |
| **кваліфікація** | **Бакалавр з телекомунікацій та радіотехніки** |

Зміни та доповнення погоджено НМКУ зі спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка

(протокол № 1 від 26.05. 2020 р.)

Освітню програму зі змінами та доповненнями введено в дію з 2020/2021 навч. року

(наказ №\_\_\_\_\_\_ від «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ р.)

Київ – 2020

**ПРЕАМБУЛА**

**РОЗРОБЛЕНО проектною групою:**

Керівник проектної групи

Гарант освітньої програми

|  |  |
| --- | --- |
| кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри радіоприймання та оброблення сигналів  Ірина СУШКО | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

Члени групи:

|  |  |
| --- | --- |
| кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри радіоприймання та оброблення сигналів  Віталій МОСІЙЧУК | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| с.н.с., професор кафедри радіоприймання та оброблення сигналів  Михайло СТЕПАНОВ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| кандидат технічних наук, доцент  Руслан АНТИПЕНКО | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньою програмою відповідає кафедра радіоприймання та оброблення сигналів

**В.о.завідувача кафедри** радіоприймання та оброблення сигналів

|  |  |
| --- | --- |
| кандидат технічних наук, доцент  Андрій МОВЧАНЮК | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

**ПОГОДЖЕНО**

Першу редакцію освітньої програми ухвалено Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 4 від 02.04.2018 р.)

Зміни та доповнення до освітньої програми погоджені Науково-методичною комісією університету зі спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка  
(протокол № 1 від 26.05.2020 р.)

Голова НМКУ університету зі спеціальності

172 Телекомунікації та радіотехніка

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Леонід УРИВСЬКИЙ

**ВРАХОВАНО:**

Зміни до закону України «Про вищу освіту», Наказ №7/70 від 07.04.2020 року КПІ ім. Ігоря Сікорського «Про затвердження Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського», рекомендації і пропозиції фахівців в галузі телекомунікації і радіотехніки з підприємств ТОВ "Костал Україна", ТОВ «Сіменс Медицина», ТОВ «Хуавей Україна», результати обговорення змісту освітньої програми на засіданні кафедри радіоприймання та оброблення сигналів (протокол № 05/2020 від 28.05.2020 р.). **ЗМІСТ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Профіль освітньої програми ………………………………………. | 4 |
| 2. | [Перелік компонент освітньої програми](#_17dp8vu) …………………………. | 12 |
| 3. | [Структурно-логічна схема освітньої програми](#_3rdcrjn) ………………...... | 14 |
| 4. | [Форма атестації здобувачів вищої освіти](#_26in1rg) ………………………… | 15 |
| 5. | [Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми](#_lnxbz9) …………………………………. | 16 |
| 6. | [Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми](#_35nkun2) ………………………………………………... | 18 |

# 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

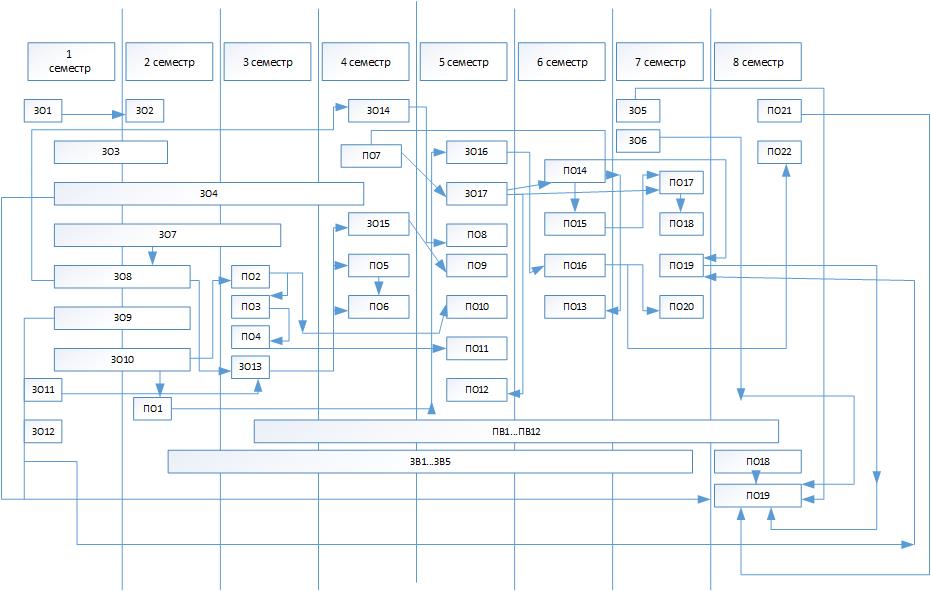
**зі спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 – Загальна інформація** | | | |
| Повна 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 – бакалавр  Освітня кваліфікація –бакалавр з телекомунікацій та радіотехніки | |
| Рівень з НРК | | НРК України – 7 рівень | |
| Офіційна назва ОП | | Радіоприймання і оброблення сигналів | |
| Тип диплому та обсяг ОП | | Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів, термін навчання 3 роки 10 місяців | |
| Наявність акредитації | | Ліцензія: серія АЕ №270199 та сертифікат про акредитацію серія НД № 1192561 від 25.09.2017 р. термін дії: до 01.07.2023 р. | |
| Передумови | | Наявність повної загальної середньої освіти | |
| Мова(и) викладання | | Українська/англійська | |
| Термін дії ОП | | До наступної акредитації | |
| Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми | | <https://osvita.kpi.ua/op>, http://rtf.kpi.ua, <http://www.ros.kpi.ua/uk> | |
| **2 – Мета освітньої програми** | | | |
| Підготовка фахівця за спеціальністю 172 «Телекомунікацій та радіотехніки», здатного вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в сфері систем радіозв’язку та оброблення сигналів, що сприяють соціальній стійкості і мобільності випускника на ринку праці. | | | |
| **3 – Характеристика освітньої програми** | | | |
| Предметна область | | Сукупність технологій, засобів, способів і методів обробки, зберігання й обміну сигналами з інформацією на відстані та застосування електромагнітних коливань і хвиль, зокрема в радіолокації та радіонавігації, для контролю і керування машинами, механізмами та технологічними процесами в електронному, медичному обладнанні, вимірювальних пристроях та системах. | |
| Орієнтація ОП | | Освітньо-професійна | |
| Основний фокус ОП | | Використання сучасних інноваційних і цифрових технологій при створенні та застосуванні радіотехнічних інформаційних систем в різних сферах економічної діяльності.  Ключові слова:  радіотехніка, телекомунікації, радіоелектроніка, радіотехнічні системи, радіотехнічні інформаційні технології, радіозв'язок, оброблення сигналів. | |
| Особливості ОП | | Можливі декілька семестрів міжнародної мобільності, реалізується англійською мовою | |
| **4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання** | | | |
| Придатність до працевлаштування | | Фахівець інформаційно-телекомунікаційних систем, Фахівець з радіонавігації та радіолокації, Фахівець засобів радіо та телебачення, Фахівець мережі стільникового зв'язку, Фахівець систем цифрового та аналогового оброблення інформації | |
| Подальше навчання | | Продовжити освіту за другим (магістерським) 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 кваліфікаційного проекту (роботи) | |
| Оцінювання | | Рейтингова система оцінювання, усні та письмові екзамени, тестування знань, поточний контроль, звіти про практику, захист кваліфікаційного проекту (роботи) | |
| **6 – Програмні компетентності** | | | |
| Інтегральна компетентність | | Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов | |
| Загальні компетентності (ЗК) | | | |
| ЗК 1 | Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу | | |
| ЗК 2 | Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях | | |
| ЗК 3 | Здатність планувати та управляти часом | | |
| ЗК 4 | Здатність розуміти предметну область та професійну діяльність | | |
| ЗК 5 | Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово | | |
| ЗК 6 | Здатність працювати в команді | | |
| ЗК 7 | Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями | | |
| ЗК 8 | Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми | | |
| ЗК 9 | Здатність здійснювати безпечну діяльність | | |
| ЗК 10 | Прагнення до збереження навколишнього середовища | | |
| ЗК 11 | 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. | | |
| ЗК 12 | 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. | | |
| Фахові компетентності спеціальності (ФК) | | | |
| ФК 1 | Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства | | |
| ФК 2 | Здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки. | | |
| ФК 3 | Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації. | | |
| ФК 4 | Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм. | | |
| ФК 5 | Здатність використовувати нормативну та правову документацію, що стосується інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (закони України, технічні регламенти, міжнародні та національні стандарти, рекомендації Міжнародного союзу електрозв'язку і т.п.) для вирішення професійних завдань. | | |
| ФК 6 | Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах. | | |
| ФК 7 | Здатність контролювати дотримання та забезпечення екологічної безпеки. | | |
| ФК 8 | Здатність впроваджувати перспективні технології і стандарти. | | |
| ФК 9 | Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів. | | |
| ФК 10 | Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки. | | |
| ФК 11 | Здатність складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань. | | |
| ФК 12 | Здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж. | | |
| ФК 13 | Здатність організовувати і здійснювати заходи з охорони праці та техніки безпеки в процесі експлуатації, технічного обслуговування і ремонту обладнання інформаційно- телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем. | | |
| ФК 14 | Здатність самостійно вивчати науково-технічну інформацію, вітчизняний і закордонний досвід з тематики інвестиційного (або іншого) проекту розробки засобів телекомунікацій та радіотехніки. | | |
| ФК 15 | Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування. | | |
| ФК 16 | Здатність проектувати мережеві системи: введення даних з сенсорів, віддалене керування, формування сигналів керування для виконавчих механізмів. | | |
| ФК 17 | Здатність застосовувати технологію об'єктно-орієнтованого програмування та базові патерни проектування при створені програмного забезпечення із відповідним функціоналом для радіотехнічних систем та реалізовувати програми в різних середовищах програмування. | | |
| ФК 18 | Здатність обґрунтовано вибирати САПР для виконання аналізу, розрахунку, оптимізації вихідних характеристик математичних та схемних моделей аналогових та цифрових пристроїв в залежності від діапазону частот з урахуванням факторів зовнішнього впливу, використовувати інформаційні ресурси Internet для отримання математичних та конструкторських моделей радіокомпонент від виробників. | | |
| ФК 19 | Здатність вибирати та застосовувати методи ефективного і завадостійкого кодування-декодування інформації, модуляції і демодуляції сигналів у каналах радіозв’язку, та досліджувати їх ефективність шляхом статистичного моделювання на ЕОМ з використанням спеціалізованих програмних засобів. | | |
| ФК 20 | Здатність розробляти алгоритми оптимальної обробки сигналів в сучасних радіотехнічних системах, що працюють в умовах завад, та досліджувати їх ефективність шляхом статистичного моделювання на ЕОМ з використанням спеціалізованих програмних засобів. | | |
| ФК 21 | Здатність здійснювати аналіз реальних та потенційних характеристик радіосистем та застосовувати сучасні технологій добування, передачі, прийому та відображення інформації, організації та прогнозування інформаційного обміну для підвищення ефективності їх функціонування. | | |
| 7 – Програмні результати навчання | | | |
| ЗНАННЯ | | | |
| ЗН 1 | сучасних наукових уявлень про навколишній фізичний світ, філософських основ пізнання природних та технічних об’єктів, процесів які протікають в природніх та техногенних системах, етичних основ науково-технічної та виробничої діяльності; | | |
| ЗН 2 | основних положень дисциплін природничого-наукового блоку підготовки за спеціальністю, достатніх для розв’язання фахових завдань діяльності; | | |
| ЗН 3 | загальноприйнятих норм суспільної поведінки та моралі; | | |
| ЗН 4 | загальних принципів прийняття управлінських рішень, норм професійного та ділового спілкування; | | |
| ЗН 5 | іноземної мови в обсязі галузевої тематики, зумовленої професійними потребами; | | |
| ЗН 6 | основ застосування фізико-математичного апарату для аналізу процесів у телекомунікаційних та радіотехнічних пристроях і системах; | | |
| ЗН 7 | теоретичних основ процесів які відбуваються в радіоелектронних пристроях, основних властивостей електромагнітних коливань як носіїв інформації; | | |
| ЗН 8 | основних властивостей компонентної бази телекомунікаційних та радіотехнічних пристроїв і систем; | | |
| ЗН 9 | основ проектування, виробництва та випробування телекомунікаційних та радіотехнічних пристроїв і систем, засобів їх автоматизованого проектування; | | |
| ЗН 10 | основних відомостей про технологічні процеси створення засобів телекомунікації та радіотехніки засоби, а також їх конструювання; | | |
| ЗН 11 | основних відомостей щодо організації виробництва, експлуатації та маркетингу телекомунікаційного і радіотехнічного обладнання; | | |
| ЗН 12 | принципів організації та нормативної документації щодо безпеки праці в галузі, екологічних наслідків людської діяльності і заходів щодо запобігання можливих наслідків аварій; | | |
| ЗН 13 | правових, нормативних та психологічних основ організаційно-управлінської діяльності; | | |
| ЗН 14 | основ метрології в галузі, принципів стандартизації, уніфікації та сертифікації пристроїв телекомунікації та радіотехніки; | | |
| ЗН 15 | методичних засад виконання науково-дослідних робіт в галузі; | | |
| ЗН 16 | сучасних засобів комп’ютерного моделювання та розрахунків параметрів пристроїв телекомунікацій та радіотехніки; | | |
| ЗН 17 | основних законів алгебраїчної логіки та методів опису логічних пристроїв, типів FPGA та критеріїв їх вибору для реалізації цифрових пристроїв і систем, основних команд ОС Linux та мови програмування Python; | | |
| ЗН 18 | основ технології об'єктно-орієнтованого програмування, базових патернів проектування (Спостерігач, Ітератор, Одинак, Фабрика), відносин між класами і основ UML (діаграми класів і послідовностей), основних інструментальних засобів мови Python, C++ та стандартних бібліотек STL; | | |
| ЗН 19 | методів моделювання складних процесів та режимів роботи, що характеризують функціонування радіотехнічних систем, математичних моделей основних електронних компонентів, методів, алгоритмів та програмних засобів для аналізу, розрахунку, оптимізації і прийняття проектних рішень; | | |
| ЗН 20 | основних понять теорії інформації та основних методів теорії ефективного і завадостійкого кодування, методів цифрової модуляції і демодуляції широко- та вузько-смугових сигналів, алгоритмів фазової та частотної синхронізації в каналах радіозв’язку, принципів функціонування систем з широкосмуговими сигналами, алгоритмів приймання та обробки сигналів з ортогональною частотною модуляцією в передавачах та приймачах каналів зв’язку; | | |
| ЗН 21 | постановки задачі, критеріїв оптимальності та основних оптимальних методів виявлення, розрізнення, оцінки невідомих параметрів, а також фільтрації сигналів, які використовуються для створення оптимальних радіотехнічних пристроїв і систем; мати уявлення про методи подолання апріорної невизначеності при синтезі адаптивних радіотехнічних пристроїв і систем; | | |
| ЗН 22 | принципів та технологій отримання, обробки, передачі і прийому, а також відображення інформації; організації та прогнозування інформаційного обміну в радіотехнічних системах; сучасні тенденції розвитку інформаційних радіотехнічних систем та перспектив їх застосування; | | |
| УМІННЯ | | | |
| УМ 1 | аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв’язанні спеціалізованих задач; практично вирішувати задачі в галузі телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексними підходами та неповною визначеністю умов; | | |
| УМ 2 | застосовувати результати пошуку та аналізу інформації для розв’язання якісних і кількісних задач, які мають подібний характер в інформаційно-комунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах; | | |
| УМ 3 | визначати та застосовувати в своїй професійній діяльності методики випробувань інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів; | | |
| УМ 4 | пояснювати результати, які отримані в ході проведення вимірювань, в термінах і їх значеннях та зіставити їх із відповідною теорією; | | |
| УМ 5 | адаптуватись в умовах зміни технологій інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем; | | |
| УМ 6 | грамотно застосовувати термінологію в галузі телекомунікацій та радіотехніки; | | |
| УМ 7 | описувати принципи та процедури які використовуються в телекомунікаційних й радіотехнічних системах, інформаційно-телекомунікаційних мережах та радіотехніці, електроніці; | | |
| УМ 8 | аналізувати та виконувати оцінку ефективності методів проектування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем; | | |
| УМ 9 | спілкуватись з професійних питань, включаючи усну та письмову комунікацію державною мовою та однією з поширених європейських мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською); | | |
| УМ 10 | застосовувати міжособистісні навички для взаємодії з іншими людьми та залучення їх до командної роботи; | | |
| УМ 11 | толерантно сприймати та застосовувати етичні норми поведінки відносно інших людей; | | |
| УМ 12 | застосовувати фундаментальні і прикладні науки для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах; | | |
| УМ 13 | застосовувати основні властивості компонентної бази для забезпечення якості та надійності функціонування телекомунікаційних, радіотехнічних систем і пристроїв; | | |
| УМ 14 | застосовувати засоби автоматизації проектування і технічної експлуатації систем телекомунікацій та радіотехніки в своїй професійній діяльності; | | |
| УМ 15 | застосовувати основи метрології та стандартизації в галузі телекомунікацій та радіотехніки в своїй професійній діяльності; | | |
| УМ 16 | застосовувати та дотримуватися вітчизняні і міжнародні нормативні документи з питань розроблення, виробництва, впровадження та технічної експлуатації інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем; | | |
| УМ 17 | знаходити, оцінювати і використовувати інформацію з різних джерел, яка необхідна для розв’язання професійних та посадових завдань, включаючи відтворення інформації через електронний пошук; | | |
| УМ 18 | здійснювати стандартні випробування інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів; | | |
| УМ 19 | пояснювати принципи побудови й функціонування апаратно-програмних комплексів систем керування та технічного обслуговування для розробки, аналізу і експлуатації інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем; | | |
| УМ 20 | забезпечувати надійну та якісну роботу інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем; | | |
| УМ 21 | контролювати технічний стан інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем у процесі їх технічної експлуатації з метою виявлення погіршення якості функціонування чи відмов, та його систематична фіксація шляхом документування. | | |
| УМ 22 | використовувати різні види та форми pyxoвoї активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя; | | |
| УМ 23 | виконувати ефективну мінімізацію логічної функції та синтезувати схему синхронного або асинхронного послідовного пристрою, використовувати спеціалізовані САПР для реалізації цифрових пристроїв на FPGA, розроблювати сценарії об’єктно-орієнтовними мовами (Python) для керування об’єктами, використовуючи отримані дані від сенсорів; | | |
| УМ 24 | використовувати уніфіковану мову моделювання UML для візуалізації, проектування й документування програмного забезпечення для радіотехнічних інформаційних систем; застосовувати об'єктно-орієнтований підхід, базові патерни проектування (Спостерігач, Ітератор, Одинак, Фабрика), стандартну бібліотеку STL при реалізації програмного забезпечення; налагоджувати програмне забезпечення в різних середовищах програмування з урахуванням вимог до його якості, надійності, виробничих характеристик; | | |
| УМ 25 | проводити математичне моделювання та оптимізацію аналогових та цифрових схем в сучасних САПР; інтерпретувати та аналізувати отримані результат моделювання для проектування схем цифрової обробки сигналів; | | |
| УМ 26 | вибирати параметри та застосовувати методи завадостійкого та ефективного кодування, створювати моделі модуляторів та демодуляторів сигналів з цифровими видами модуляції для каналів передачі із заданими характеристиками, будувати цифрові моделі вузько смугових та широкосмугових каналів зв’язку з використанням алгоритмів синхронізації та досліджувати їх характеристики за допомогою статистичного моделювання; | | |
| УМ 27 | будувати моделі функціонування радіотехнічних систем в умовах завад, розробляти алгоритми оптимального виявлення, розрізнення, обробки та оцінки невідомих параметрів і фільтрації сигналів в радіотехнічних системах; досліджувати ефективність телекомунікаційних та радіотехнічних систем | | |
| 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 (додаток 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 подвійне дипломування |
| 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+ К1 з Університетом м. Люксембург, Люксембург; Міським університетом м. Стамбул, Туреччина, Політехнічним університетом Валенсії, Іспанія; Університетом Салерно, Італія; |
| Навчання іноземних здобувачів ВО | | | Можливість викладання іноземною мовою  Навчання іноземних здобувачів вищої освіти проводиться на загальних умовах або за індивідуальним графіком |

# 2 ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код Навчальні дисципліни | | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
| 1 | 2 | | 3 | 4 |
| **Обов’язкові (нормативні) компоненти ОП** | | | | |
| **Цикл загальної підготовки** | | | | |
| ЗО 1 | Дисципліна з Української мови | | 2 | залік |
| ЗО 2 | Дисципліна з Історії | | 2 | залік |
| ЗО 3 | Фізичне виховання | | 5 | залік |
| ЗО 4 | Іноземна мова | | 6 | залік |
| ЗО 5 | Економіка і організація виробництва | | 4 | залік |
| ЗО 6 | Охорона праці та цивільний захист | | 4 | залік |
| ЗО 7 | Вища математика | | 20 | екзамен |
| ЗО 8 | Загальна фізика | | 12 | екзамен |
| ЗО 9 | Інженерна та комп’ютерна графіка | | 5 | залік |
| ЗО 10 | Інформатика | | 10 | залік, екзамен |
| ЗО 11 | Основи метрології | | 3 | залік |
| ЗО 12 | Вступ до спеціальності | | 2 | залік |
| ЗО 13 | Основи теорії кіл | | 8 | екзамен |
| ЗО 14 | Електродинаміка та поширення радіохвиль | | 7,5 | екзамен |
| ЗО 15 | Основи теорії телекомунікацій і радіотехніки | | 6,5 | екзамен |
| ЗО 16 | Цифрове оброблення сигналів | | 5 | екзамен |
| ЗО 17 | Схемотехніка | | 6 | екзамен |
| ЗО 18 | Переддипломна практика | | 6 | залік |
| ЗО 19 | Дипломне проектування | | 6 |  |
| **Цикл професійної підготовки** | | | | |
| ПО 1 | Програмні засоби моделювання в радіотехніці | | 2 | залік |
| ПО 2 | Цифрові пристрої | | 3 | залік |
| ПО 3 | Курсова робота. Цифрові пристрої | | 1 |  |
| ПО 4 | Основи теорії передачі інформації | | 2 | екзамен |
| ПО 5 | Процеси в лінійних електронних схемах | | 3 | екзамен |
| ПО 6 | Курсова робота. Процеси в лінійних електронних схемах | | 1 |  |
| ПО 7 | Напівпровідникова елементна база | | 2,5 | залік |
| ПО 8 | Пристрої НВЧ та антени | | 4 | екзамен |
| ПО 9 | Акустика та електроакустика | | 2 | залік |
| ПО 10 | ЦП на ПЛІС | | 2 | залік |
| ПО 11 | Теорія передачі та кодування інформації | | 3 | залік |
| ПО 12 | Радіоавтоматика | | 2,5 | залік |
| ПО 13 | Радіопередавальні пристрої систем радіозв'язку | | 4 | екзамен |
| ПО 14 | Аналогові електронні пристрої | | 5 | екзамен |
| ПО 15 | Курсова робота. Аналогові електронні пристрої | | 1 |  |
| ПО 16 | Цифрове оброблення сигналів в системах зв'язку | | 4,5 | екзамен |
| ПО 17 | Радіоприймальні пристрої | | 4 | екзамен |
| ПО 18 | Курсова робота. Радіоприймальні пристрої | | 1 |  |
| ПО 19 | Конструювання апаратури радіозв'язку | | 4 | залік |
| ПО 20 | Радіотехнічні системи | | 3,5 | екзамен |
| ПО 21 | Організація досліджень та розробки РЕЗ | | 2 | екзамен |
| ПО 22 | Мультимедійні технології в радіозв'язку | | 3 | екзамен |
| **Вибіркові компоненти ОП** | | | | |
| **Цикл загальної підготовки** | | | | |
| ЗВ 1 | Освітній компонент 1 ЗУ-Каталог | | 2 | залік |
| ЗВ 2 | Освітній компонент 2 ЗУ-Каталог | | 2 | залік |
| ЗВ 3 | Освітній компонент 3 ЗУ-Каталог | | 2 | залік |
| ЗВ 4 | Освітній компонент 4 ЗУ-Каталог | | 2 | залік |
| ЗВ 5 | Іноземна мова професійного спрямування | | 6 | залік |
| **Цикл професійної підготовки** | | | | |
| ПВ 1 | Освітній компонент 1. Ф-каталогу | | 4 | залік |
| ПВ 2 | Освітній компонент 2. Ф-каталогу | | 4 | залік |
| ПВ 3 | Освітній компонент 3. Ф-каталогу | | 4 | залік |
| ПВ 4 | Освітній компонент 4. Ф -каталогу | | 4 | залік |
| ПВ 5 | Освітній компонент 5. Ф -каталогу | | 4 | залік |
| ПВ 6 | Освітній компонент 1. К-каталогу | | 4 | залік |
| ПВ 7 | Освітній компонент 2. К-каталогу | | 4 | залік |
| ПВ 8 | Освітній компонент 3. К-каталогу | | 4 | залік |
| ПВ 9 | Освітній компонент 4. К-каталогу | | 4 | залік |
| ПВ 10 | Освітній компонент 5. К-каталогу | | 4 | залік |
| ПВ 11 | Освітній компонент 6. К-каталогу | | 4 | залік |
| ПВ 12 | Освітній компонент 7. К-каталогу | | 2 | залік |
| **Загальний обсяг обов’язкових компонентів:** | | | 180 | |
| **Загальний обсяг вибіркових компонентів:** | | | 60 | |
| **Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей, визначених СВО** | | | 165,5 | |
| **ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ** | | | 240 | |

# 3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



# 4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ

**ОСВІТИ**

Випускна атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Радіоприймання і оброблення сигналів» здійснюється у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачою документа встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра з присвоєнням кваліфікації: бакалавр з телекомунікацій та радіотехніки зі спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніки за освітньою програмою «Радіоприймання і оброблення сигналів».

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно.

**5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

|  | ЗО 1 | ЗО 2 | ЗО 3 | ЗО 4 | ЗО 5 | ЗО 6 | ЗО 7 | ЗО 8 | ЗО 9 | ЗО 10 | ЗО 11 | ЗО 12 | ЗО 13 | ЗО 14 | ЗО 15 | ЗО 16 | ЗО 17 | ЗО 18 | ЗО 19 | ПО 1 | ПО 2 | ПО 3 | ПО 4 | ПО 5 | ПО 6 | ПО 7 | ПО 8 | ПО 9 | ПО 10 | ПО 11 | ПО 12 | ПО 13 | ПО 14 | ПО 15 | ПО 16 | ПО 17 | ПО 18 | ПО 19 | ПО 20 | ПО 21 | ПО 22 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ЗН 1 |  | X |  |  |  |  |  | X | X |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗН 2 |  |  |  |  |  |  | X | X |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗН 3 |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗН 4 | X |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗН 5 |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗН 6 |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗН 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗН 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗН 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  | X | X | X |  |  |  |
| ЗН10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |
| ЗН11 |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |
| ЗН12 |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |
| ЗН13 |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |
| ЗН14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗН15 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |
| ЗН16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  | X |  |  |  |  |
| ЗН17 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  | X |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗН18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  | X |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  | X | X |  |
| ЗН19 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  | X |  |  |  |  |  | X | X |  | X |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  | X | X |  |
| ЗН20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  | X |  | X |  |  | X |  |  |  |  |  |  |
| ЗН21 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  | X |  | X |
| ЗН22 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  | X |  | X |  |  |  | X | X |  |  |  |  |
| УМ 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  | X |
| УМ 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X |
| УМ 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |
| УМ 4 |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  | X |  | X | X |  |  |  |  |  |  | X |  |  | X |  | X | X | X |  |  |  |  | X |  |  | X |  |  |  |  |  |
| УМ 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  | X |
| УМ 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| УМ 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |
| УМ 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  | X |
|  | ЗО 1 | ЗО 2 | ЗО 3 | ЗО 4 | ЗО 5 | ЗО 6 | ЗО 7 | ЗО 8 | ЗО 9 | ЗО 10 | ЗО 11 | ЗО 12 | ЗО 13 | ЗО 14 | ЗО 15 | ЗО 16 | ЗО 17 | ЗО 18 | ЗО 19 | ПО 1 | ПО 2 | ПО 3 | ПО 6 | ПО 7 | ПО 8 | ПО 9 | ПО 10 | ПО 11 | ПО 12 | ПО 13 | ПО 14 | ПО 15 | ПО 16 | ПО 17 | ПО 18 | ПО 19 | ПО 20 | ПО 21 | ПО 22 | ПО 23 | ПО 24 |
| УМ 9 | X |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| УМ10 |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  | X |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  | X |  |  |  |  |
| УМ11 | X | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| УМ12 |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  | X |  | X | X | X |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  | X |  |  | X |  |  |  |
| УМ13 |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  | X |  |  |  |
| УМ14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |
| УМ15 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  | X |  | X |  |
| УМ16 |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  | X | X |
| УМ17 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |
| УМ18 |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  | X |
| УМ19 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  | X |  | X |  |  |
| УМ20 |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  | X |
| УМ21 |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |
| УМ22 |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| УМ23 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| УМ24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |
| УМ25 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  | X |  | X |  |  |
| УМ26 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  | X |  | X |  |  | X | X |  |  | X |  |  |
| УМ27 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |

**6. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТПАТІВ НАВЧАННЯ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ЗО 1 | ЗО 2 | ЗО 3 | ЗО 4 | ЗО 5 | ЗО 6 | ЗО 7 | ЗО 8 | ЗО 9 | ЗО 10 | ЗО 11 | ЗО 12 | ЗО 13 | ЗО 14 | ЗО 15 | ЗО 16 | ЗО 17 | ЗО 18 | ЗО 19 | ПО 1 | ПО 2 | ПО 3 | ПО 4 | ПО 5 | ПО 6 | ПО 7 | ПО 8 | ПО 9 | ПО 10 | ПО 11 | ПО 12 | ПО 13 | ПО 14 | ПО 15 | ПО 16 | ПО 17 | ПО 18 | ПО 19 | ПО 20 | ПО 21 | ПО 22 |
| ЗК 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗК 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗК 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗК 4 |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  |  | **X** |  |  | **X** | **X** |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗК 5 | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗК 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗК 7 |  |  |  | **X** |  |  |  |  | **X** | **X** |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗК 8 |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗК 9 |  |  | **X** |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗК10 |  |  |  |  | **X** | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗК11 |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗК12 |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ФК 1 |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |
| ФК 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |
| ФК 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** |
| ФК 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  | **X** | **X** |  |  |  | **X** |  |  |  | **X** |  |  |  |  | **X** |  |  |  |
| ФК 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |
| ФК 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  | **X** |  |  |  |  |  |
| ФК 7 |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |
| ФК 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** |  |
| ФК 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  |
| ФК 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  | **X** |
| ФК 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  |
| ФК 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  | **X** |
| ФК 13 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  |  |  | **X** |  |  |  |  | **X** |
| ФК 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  | **X** |  |  |  |  |
| ФК 15 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  | **X** |
| ФК 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  | **X** |  |  | **X** |  | **X** |  |  |  |  |
| ФК 17 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  | **X** |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |
| ФК 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  |  | **X** | **X** |  | **X** | **X** | **X** |  |  |  | **X** |  |  |  |  | **X** |  |  |  |
| ФК 19 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |
| ФК 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  | **X** | **X** |  |  | **X** |  |  |
| ФК 21 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  | **X** |