

**ПРОЕКТ від 20/07/2022**

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

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.)  
Голова Вченої ради

\_\_\_\_\_ Михайло ІЛЬЧЕНКО

**«ІНЖЕНЕРІЯ У БІОБЕЗПЕЦІ ТА БІОЗАХИСТІ»  
“Engineering in Biosafety and Biosecurity”**

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА**

**Другий (магістерський) рівень вищої освіти**

**за спеціальністю  
галузі знань  
освітня кваліфікація**

**163 Біомедична інженерія  
16 Хімічна та біоінженерія  
Магістр з біомедичної інженерії**

Введено в дію Наказом ректора  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Київ – 2022

**Розроблено проєктною групою:**

Голова проєктної групи:

*Ігор ХУДЕЦЬКИЙ*, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри біобезпеки і здоров'я людини КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Члени проєктної групи:

*Юлія АНТОНОВА-РАФІ*, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри біобезпеки і здоров'я людини КПІ ім. Ігоря Сікорського;

*Олена БЕСПАЛОВА*, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри трансляційної медичної біоінженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського;

*Тетяна ЛУЦЕНКО*, кандидат технічних наук, доцент кафедри трансляційної медичної біоінженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського;

*Олександр БЕСАРАБ*, кандидат технічних наук, доцент кафедри трансляційної медичної біоінженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського;

*Катерина ЩУСЬКА*, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри та біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Освітню програму обговорено після надходження всіх зауважень та пропозицій та схвалено на засіданнях випускових кафедр: кафедри біобезпеки та здоров'я людини (протокол № ... від ... р.) та кафедри трансляційної медичної біоінженерії ((протокол № ... від ... р.).

**Погоджено:**

Студентською радою факультету біомедичної інженерії  
КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол від ... р.)

Науково-методичною комісією КПІ ім. Ігоря Сікорського (НМК)  
із спеціальності 163 Біомедична інженерія (протокол № ... від ... р.)

Голова НМКУ 163 \_\_\_\_\_ *Віталій МАКСИМЕНКО*

Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № \_\_ від ... р.)

Голова Методичної ради \_\_\_\_\_ *Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО*

**Проведено фахову експертизу зацікавленими особами (стейкхолдерами):**

## ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми.....	5
2. Перелік компонент освітньої програми.....	10
3. Структурно-логічна схема освітньої програми.....	11
4. Форма атестації здобувачів вищої освіти.....	11
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми.....	12
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.....	13

## 1. Профіль освітньої програми

<b>1 – Загальна інформація</b>	
Повна ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Факультет біомедичної інженерії
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація – магістр з біомедичної інженерії
Цикл/рівень ВО	Національна рамка кваліфікації України – 7 рівень; QF-EHEA (Рамка кваліфікація Європейського простору вищої освіти) – другий цикл; EQF-LLL (Європейська рамка кваліфікацій для навчання впродовж життя) – 7 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Інженерія у біобезпеці та біозахисті
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів, термін навчання 1 рік 9 місяці
Наявність акредитації	–
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	–
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
<p>Підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних створювати сучасні наукові знання та проводити інноваційні розробки у галузі біомедичної інженерії, здатних до організації та проведення науково-дослідних, проектно-інженерних та виробничо-технологічних робіт, що пов'язані з біобезпекою та біозахистом, базуючись на концепціях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сталого розвитку суспільства;</li> <li>– інтернаціоналізації та інтеграції освіти, новітніх наукових досліджень та інноваційних розробок;</li> <li>– самостійного розвитку людського, професійного та дослідницько-інноваційного потенціалу.</li> </ul>	
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	<p>Галузь знань – 16 Хімічна та біоінженерія, спеціальність – 163 Біомедична інженерія.</p> <p><i>Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності:</i> засоби і методи інженерії і точних наук для вирішення проблем біобезпеки та біозахисту в біомедичній інженерії, біотехнології та медицині: розроблення, виробництво, випробування, експлуатація, сервісне обслуговування, ремонт і експертиза медичної техніки, біоматеріалів, біоінженерних систем і процесів, виробів медикобіологічного призначення; обробка біомедичної інформації; техніко-інформаційне супроводження</p>

	<p>медичних технологій та систем, забезпечення біобезпеки та біозахисту, поліпшення здоров'я, тривалості і якості життя.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців біомедичної інженерії, здатних розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері біобезпеки та біозахисту, що передбачає проведення досліджень у процесі навчання та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> фундаментальні та прикладні основи аналізу біозагроз, моделювання їх розвитку, проектування, розробки, виробництва, випробування, експлуатації і експертизи, технічного та інформаційного супроводження засобів біозахисту, медичної техніки, медичних виробів і біоматеріалів, біоінженерних систем і процесів, обробка і інтерпретація біомедичної інформації.</p> <p><i>Методи, методики та технології:</i> інженерно-конструкторські методи, біотехнічні та медико-технічні технології, моделювання, програмне забезпечення та інформаційні технології для обробки та аналізу даних біології, медицини та медичного приладобудування.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> біологічна та медична техніка, біомедичні вироби і матеріали медичного призначення, штучні органи, обчислювальна техніка, засоби та системи автоматизованого проектування, конструювання, моделювання в біології та медицині.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова
Основний фокус освітньої програми	Ключові слова: інженерія, біобезпека, біозахисту, національна безпека, біологічні загрози, біологічна безпека, біологічний захист, лабораторний біозахист, управління біологічними ризиками, біосенсиори, біологічні патогенні агенти, біоризик, біоконтроль, біологічна зброя, біомедична інженерія, біотехнічні системи, біоетика, лабораторна діагностика, виявлення та ідентифікація біозагроз
Особливості програми	В контексті предметної області – поглиблене вивчення методів, засобів та технологій біомедичної інженерії по виявленню та захисту від біозагроз на <i>всіх технологічних етапах функціонування системи біозахисту та усіх етапах життєвого циклу</i> виробів медичного призначення та іншої біоінженерної продукції у системі охорони здоров'я та інших сферах діяльності, пов'язаних з питаннями біобезпеки та біозахисту. Здобувачі орієнтовані на реалізацію професійних задач із використанням <i>найкращих професійних практик</i> , зокрема належної практики біомедичної інженерії, на основі концепції <i>сталого інноваційного розвитку</i> суспільства.
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
Придатність до працевлаштування	Працевлаштування за ДК 003:2010: 2149.1 – Молодший науковий співробітник (біоінженерія) 2149.2 – Інженер-дослідник біомедичний 2149.2 – Інженер біомедичний 2149.2 – Інженер з налагодження й випробувань 2149.2 – Інженер із впровадження нової техніки й технології 2149.2 – Інженер-дослідник 2149.2 – Інженер-конструктор 2149.2 – Інженер-дослідник, інженер із стандартизації та якості, інженер-лаборант, інженер-технолог, інженер з охорони праці 2310.2 – Викладач вищого навчального закладу

	2310.2 – Асистент 2320 – Викладач професійно-технічного навчального закладу
Подальше навчання	Продовження освіти за програмою підготовки третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
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.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	
ЗК 1 <sup>1</sup>	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК 3	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми ( <i>науково-дослідного, науково-технічного, проектного, виробничо-організаційного характеру</i> ), <i>орієнтуючись зокрема на інноваційний сталий розвиток суспільства.</i>
ЗК 4	Здатність працювати в команді, <i>організовувати та управляти власною роботою та роботою колективу.</i>
ЗК 5	Здатність працювати в міжнародному контексті.
ЗК 6	Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
ЗК 7	<i>Здатність спілкуватися іноземною мовою для ефективного вирішення професійних завдань</i>
<b>Фахові компетентності (ФК)</b>	
ФК 1	Здатність вирішувати комплексні проблеми біомедичної інженерії із застосуванням методів математики, природничих та інженерних наук.
ФК 2	Здатність розробляти робочу гіпотезу, планувати і ставити експерименти для перевірки гіпотези і досягнення інженерної мети за допомогою відповідних технологій, технічних засобів та інструментів.
ФК 3	Здатність аналізувати складні медико-інженерні та біоінженерні проблеми та здійснювати їх формалізацію для знаходження кількісних рішень із застосуванням сучасних математичних методів та інформаційних технологій.
ФК 4	Здатність створювати і вдосконалювати засоби, методи та технології біомедичної інженерії для дослідження і розробки біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення.
ФК 5	Здатність розробляти технічні завдання на створення, а також моделювати, оцінювати, проектувати та конструювати складні біоінженерні та медико-інженерні системи і технології.
ФК 6	Здатність досліджувати біологічні та технічні аспекти функціонування та взаємодії штучних біологічних і біотехнічних систем
ФК 7	Здатність проводити наукові та/або прикладні дослідження, презентувати та впроваджувати результати досліджень

<sup>1</sup>Компетентності та програмні результати навчання, що визначені стандартом вищої освіти, затвердженим наказом МОН України від 19.11.2018р. № 1264.

Компетентності та програмні результати навчання, що відрізняються від таких, що визначені стандартом вищої освіти, затвердженим наказом МОН України від 19.11.2018 р. № 1264, виділені курсивом.

ФК 8	Здатність викладати спеціальні дисципліни у закладах вищої освіти
ФК 9	Здатність проектувати та організовувати роботу виробничих підприємств, установ та організацій, закладів охорони здоров'я з дотриманням вимог біобезпеки та біозахисту
ФК 10	Здатність використовувати інноваційні підходи у розробці технологій та технічних засобів забезпечення біобезпеки та біозахисту
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
ПРН 1	Знати вітчизняне та міжнародне законодавство у сфері авторського права, основні принципи та поняття у сфері захисту інтелектуальної власності. Знати способи захисту своїх авторських прав та уникнення порушень авторського права у процесі професійної діяльності
ПРН 2	Знати основні методичні прийоми культивування про- та еукаріотичних клітин, а також технології їх застосування у наукових цілях, біомедичній інженерії, біозахисті
ПРН 3	Проектувати, конструювати, вдосконалювати, застосовувати та налагоджувати виробництво медичних виробів та інших продуктів у системі охорони здоров'я (у т.ч біологічного та біотехнологічного походження) з дотриманням сучасних технічних вимог, а також супроводжувати їх експлуатацію.
ПРН 4	Аналізувати і вирішувати складні медико-інженерні та біоінженерні проблеми із застосуванням математичних методів та інформаційних технологій.
ПРН 5	Створювати і вдосконалювати засоби, методи та технології біомедичної інженерії для всебічного дослідження і розробки біоінженерних та біотехнічних об'єктів та систем медико-технічного призначення.
ПРН 6	Розробляти, планувати, виконувати та обґрунтовувати інноваційні проекти біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення з урахуванням інженерних, медичних, правових, економічних, екологічних та соціальних аспектів, здійснювати їх інформаційне та методичне забезпечення.
ПРН 7	Оцінювати біологічні і технічні аспекти та наслідки взаємодії інженерно-технічних і біоінженерних об'єктів з біологічними системами, передбачувати їх взаємний вплив, правові, деонтологічні і морально-етичні наслідки використання.
ПРН 8	Вирішувати у практичній діяльності завдання біомедичної інженерії з усвідомленням власної етичної та соціальної відповідальності в особистій діяльності та/або в команді (у т.ч. міжнародній)
ПРН 9	Розробляти та управляти проектами науково-дослідних установ біоінженерного профілю, закладів охорони здоров'я, виробничих та логістичних об'єктів, включаючи їх реконструкцію та модернізацію, на основі національних та міжнародних стандартів та настанов
ПРН 10	Розробляти новітні біомедичні технології (продукти) для забезпечення біозахисту на різних рівнях
ПРН 11	Формулювати мету та задачі науково-дослідної та науково-технічної діяльності у галузі біомедичної інженерії виходячи із сучасних тенденцій розвитку науки, техніки та суспільства. Використовувати досвід розвинених країн згідно особливостей управління інноваціями у галузі біомедичної інженерії
ПРН 12	Презентувати результати досліджень і розробок державною та іноземною мовами у вигляді заявок на винахід, наукових публікацій, доповідей на науково-технічних заходах
ПРН 13	Застосовувати загальні принципи науково-дослідницької роботи, засоби математики, фізики, хімії та біоінженерії для досягнення інженерної мети при вирішенні проблем, які виникають при розробці і застосуванні медико-інженерних та біоінженерних виробів

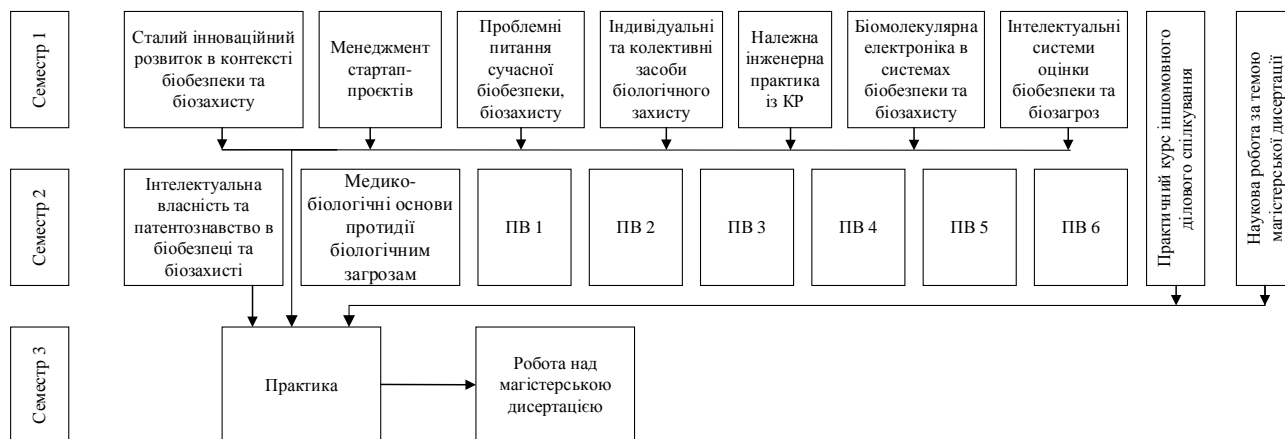


ПРН 14	<i>Знання принципів розвитку і сучасних проблем створення методів та засобів біобезпеки та біозахисту</i>
ПРН 15	<i>Знання основних положень концепції сталого розвитку, принципів побудови безпечного існування людства з урахуванням економічних, соціальних та екологічних аспектів</i>
ПРН 16	<i>Володіти психолого-дидактичними основами процесу навчання в вищій школі, методами активізації пізнавальної діяльності студентів; розробляти методичне забезпечення навчального процесу; застосовувати нові технології навчання; контролювати навчальні досягнення студентів та аналізувати їх результати; дотримуватися академічної доброчесності.</i>
<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 (чинна), в редакції Постанови Кабінету Міністрів України від 10.05.2018 № 347.
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 (чинна), в редакції Постанови Кабінету Міністрів України від 10.05.2018 № 347.
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 (чинна), в редакції Постанови Кабінету Міністрів України від 10.05.2018 № 347. Можливість користуватися Науково-технічною бібліотекою імені Григорія Івановича Денисенка Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ K1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проєкти, які передбачають включене навчання студентів
Навчання іноземних здобувачів	Викладання іноземною мовою

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>1. Нормативні освітні компоненти</b>			
<i>Загальна підготовка</i>			
ЗО 1	Інтелектуальна власність та патентознавство	3	Залік
ЗО 2	Сталий інноваційний розвиток	2	Залік
ЗО 3	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації	4,5	Залік
ЗО 4	Розробка стартап-проектів	3	Залік
ЗО 5	Педагогічна майстерність	2	Залік
<i>Професійна підготовка, у т.ч. науковий (дослідницький) компонент</i>			
ПО 1	Проблемні питання сучасної біобезпеки та біозахисту	6	Екзамен
ПО 2	Медичні та біотехнічні основи протидії біологічним загрозам	6	Екзамен
ПО 3	Курсова робота – Медичні та біотехнічні основи протидії біологічним загрозам	1	Залік
ПО 4	Молекулярна та клітинна інженерія біологічних об'єктів	6	Екзамен
ПО 5	Курсова робота – Молекулярна та клітинна інженерія біологічних об'єктів	1	Залік
ПО 6	Належна інженерна практика	6	Екзамен
ПО 7	Курсовий проєкт – Належна інженерна практика	1,5	Залік
ПО 8	Біомолекулярна електроніка в системах біобезпеки та біозахисту	4	Залік
ПО 9	Інтелектуальні системи оцінки біобезпеки та біозагроз	4	Залік
ПО 10	Електронні сенсори та біочіпи	4	Залік
ПО 11	Наукова робота за темою магістерської дисертації	10	Залік
ПО 12	Науково-дослідна практика	10	Залік
ПО 13	Робота над магістерською дисертацією	16	Захист
<b>2. Вибіркові професійні освітні компоненти</b>			
ПВ 1	Освітній компонент 1 – Ф-Каталог	4	Залік
ПВ 2	Освітній компонент 2 – Ф-Каталог	4	Залік
ПВ 3	Освітній компонент 3 – Ф-Каталог	4	Залік
ПВ 4	Освітній компонент 4 – Ф-Каталог	4	Залік
ПВ 5	Освітній компонент 5 – Ф-Каталог	4	Залік
ПВ 6	Освітній компонент 6 – Ф-Каталог	5	Екзамен
ПВ 7	Освітній компонент 7 – Ф-Каталог	5	Екзамен
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		<b>90 (75%)</b>	
Загальний обсяг вибірових компонентів:		<b>30 (25%)</b>	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей, визначених СВО:		<b>90 (75%)</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>			<b>120</b>

### 3. Структурно-логічна схема освітньої програми



### 4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Інженерія у біобезпечі та біозахисті» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістр з присвоєнням кваліфікації: *магістр з біомедичної інженерії* за освітньо-науковою програмою «Інженерія у біобезпечі та біозахисті».

Кваліфікаційна робота здобувача не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації.

Кваліфікаційна робота здобувача має бути розміщені на сайті закладу вищої освіти, а також в репозитарії Науково-технічної бібліотеки імені Григорія Івановича Денисенка Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» для вільного доступу.

Кваліфікаційна робота здобувача має відповідати іншим вимогам, встановленим законодавством.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

## 5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	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
ІК	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 1		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 3	+	+				+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 4				+			+	+								+	+	+
ЗК 5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+	+	+
ЗК 6	+	+		+	+	+	+	+	+	+						+	+	+
ЗК 7			+															
ФК 1	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 2													+		+	+	+	+
ФК 3	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 4	+					+	+	+	+	+			+		+	+	+	+
ФК 5	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 6						+	+	+	+	+			+		+	+	+	+
ФК 7			+					+		+		+			+	+	+	+
ФК 8			+		+													
ФК 9						+	+	+			+	+	+		+	+	+	+
ФК10	+					+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+

