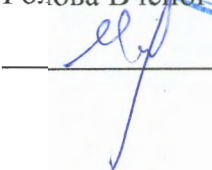


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського»

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 3 від «15» 03 2021 р.)

Голова Вченої ради

Михайло ІЛЬЧЕНКО

**ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ТА
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

**ENERGY MANAGEMENT AND ENERGY
EFFICIENT TECHNOLOGIES**

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

другого (магістерського) рівня вищої освіти

| | |
|-------------------------|---|
| за спеціальністю | 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка |
| галузі знань | 14 Електрична інженерія |
| кваліфікація | магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки |

Введено в дію Наказом ректора
КПІ ім. Ігоря Сікорського
від 19.04.2021 № НОЧ/89/2021

ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

Керівник проєктної групи:

Денисюк Сергій Петрович, директор інституту енергозбереження та енергоменеджменту, професор, доктор технічних наук

Члени проєктної групи:

Находов Володимир Федорович, доцент кафедри електропостачання, доцент, доктор технічних наук

Дерев'янку Денис Григорович, доцент кафедри електропостачання, кандидат технічних наук

За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньою програмою відповідає кафедра електропостачання

ПОГОДЖЕНО:

Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Голова НМКУ 141

 Олександр ЯНДУЛЬСЬКИЙ

(протокол № 4 від «18» 02 2021 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради  Юрій ЯКИМЕНКО

(протокол № 6 від 25. 02 2021 р.)

Рецензії-відгуки стейкхолдерів додаються.

За результатами моніторингу освітньо-наукової програми «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, затвердженої рішенням Вченої ради від 02.04.2018 р. протокол № 4, врахувавши пропозиції учасників освітнього процесу, які задіяні в реалізації ОП, пропозиції випусників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів, було проведено її оновлення.

Проектна група переглянула збалансованість, раціональне призначення кредитів, здатність здобувачів освіти опанувати окремі дисципліни (освітні компоненти) та всю освітньо-наукову програму, вклавшись у визначений час, повноту документального, кадрового, інформаційного та іншого забезпечення ОП і відповідність освітньо-наукової програми Ліцензійним умовам.

Для забезпечення можливості формування індивідуальної освітньо-наукової траєкторії, у т.ч. через індивідуальний вибір навчальних дисциплін в обсязі, передбаченому законодавством, прийнято рішення замінити існуючі вибіркові блоки окремими освітньо-науковими компонентами.

Освітньо-наукову програму «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології» другого (магістерського) рівня вищої освіти було обговорено та схвалено науково-педагогічними працівниками на засіданні кафедри електропостачання (протокол № 9 від 19.01.2021 р.).

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| 1. Профіль освітньої програми..... | 5 |
| 2. Перелік компонент освітньої програми | 18 |
| 3. Структурно-логічна схема освітньої програми..... | 20 |
| 4. Форма атестації здобувачів вищої освіти | 21 |
| 5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми | 22 |
| 6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми | 23 |

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

| 1 – Загальна інформація | |
|--|---|
| Повна назва ЗВО та інституту/факультету | Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», інститут енергозбереження та енергоменеджменту |
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу | Ступінь – магістр Кваліфікація – магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки |
| Офіційна назва освітньої програми | Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології |
| Тип диплому та обсяг освітньої програми | Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів, термін навчання 1 рік, 9 місяців |
| Наявність акредитації | Сертифікат про акредитацію серія НД-IV № 1158095, виданий Міністерством освіти і науки України Період акредитації від 30.05.2013 до 01.07.2023 |
| Цикл/рівень ВО | НРК України – 7 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень |
| Передумови | Наявність ступеня бакалавра |
| Мова(и) викладання | Українська |
| Термін дії освітньої програми | До наступної акредитації |
| Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми | http://ep.kpi.ua/ розділ «Навчальний процес» https://osvita.kpi.ua/ розділ «Освітні програми» |
| 2 – Мета освітньої програми | |
| Мета ОП: Підготовка фахівця на основі поєднання високого рівня професійної підготовки з формуванням у студента наукового світогляду та надання широкого кругозору у соціальній, гуманітарній, фундаментальній та професійній сфері, зокрема, підготовка фахівців, здатного самостійно: проводити комплексний енергоаудит та енергетичну сертифікацію будівель і інженерних споруд; створювати системи енергетичного менеджменту та керування енергозабезпеченням підприємств; здійснювати проектування, аналіз ефективності та надійності, оптимізацію енергетичних систем; застосовувати сучасні системи енергозабезпечення, енергоефективні технології та відновлювані джерела енергії, які базуються на принципах стратегій сталого енергетичного розвитку країни, декарбонізації; реалізувати механізми керування попитом на енергію, у тому числі з залученням активної поведінки споживачів та | |

відновлюваних джерел енергії; здійснювати бізнес-планування та організаційно-управлінські функції на енергоринок.

Освітня програма спрямована на підготовку фахівця, здатного приймати науково обґрунтовані управлінські рішення у сфері енергетики та енергоефективності, вирішувати складні задачі і проблеми у енергетичній галузі: створювати сучасні системи енергетичного менеджменту, розробляти техніко-економічне обґрунтування та експертизу інноваційних проектів з енергоефективності, організовувати та керувати всіма стадіями реалізації проектів, здійснювати консалтинг у сфері енергоефективності та енергозабезпеченні в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства та трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами.

3 – Характеристика освітньої програми

Предметна область

Об'єкти діяльності: – наукові та проектні заклади, установи і організації електроенергетичної галузі;
– підприємства та організації виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери;

Об'єкти вивчення:

– енергетичне, електротехнічне та електромеханічне обладнання об'єктів виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери;

– системи забезпечення електричною енергією виробничих, комерційних і комунально-побутових об'єктів;

– системи енергетичного менеджменту виробничих, комерційних і комунально-побутових об'єктів;

– системи моніторингу, обліку та керування енерговикористанням.

Предмет: – процеси виробництва, передачі та розподілу енергії в системах забезпечення електричною енергією виробничих, комерційних і комунально-побутових об'єктів;

– процеси споживання електричної енергії електротехнічним та електромеханічним обладнанням об'єктів виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери;

– енергетична ефективність обладнання та систем забезпечення електричною енергією об'єктів виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери;

– управління споживанням та ефективністю використання енергетичних ресурсів.

Ціль навчання: підготовка фахівців, здатних проводити енергетичні аудити виробничих, комерційних та комунально-побутових об'єктів, здійснювати аналіз енергетичної ефективності

| | |
|-------------------------------|--|
| | <p>технологічного та енергетичного обладнання, виробничих процесів та систем, розробляти та впроваджувати енергоефективні заходи та технології в процесах виробництва, розподілу, перетворення та використання енергетичних ресурсів, здійснювати управління їх споживанням.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: фундаментальні знання принципів побудови та функціонування систем забезпечення електричною енергією об'єктів виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери, режимів роботи та процесів електроспоживання їх технологічного та енергетичного обладнання, знання принципів та підходів до оцінки і контролю ефективності використання електричної енергії, знання методології створення та застосування систем енергетичного менеджменту на відповідних об'єктах, систем моніторингу, обліку та керування енерговикористанням, знання принципів та підходів до управління споживанням та ефективністю використання енергетичних ресурсів.</p> <p>Методи, методики та технології: методи моделювання процесів енергоспоживання, методи та способи оцінки і контролю ефективності використання електричної енергії обладнанням та в системах забезпечення електроенергією, методи та способи управління споживанням та ефективністю використання енергетичних ресурсів.</p> <p>Інструменти та обладнання: контрольно-вимірювальні прилади та засоби моніторингу, обліку та керування енерговикористанням, комп'ютерна техніка.</p> |
| Орієнтація освітньої програми | Освітньо-наукова |

| | |
|--|---|
| <p>Основний фокус освітньої програми</p> | <p>Спеціальна освіта за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка, електромеханіка.</p> <p>Роль енергоменеджера полягає в системному аналізі, конфігураційному менеджменті енергоспоживання. Базова підготовка енергоменеджера передбачає: енергетичний менеджмент малої енергетики; енергетичний менеджмент споживання енергії; енергетичне право.</p> <p>Акцент робиться на формуванні та розвитку професійних компетентностей у сфері розробки системи енергетичного менеджменту згідно вимог серії стандартів ISO 50001 та положень концепції Smart Grid; ведення моніторингу енерговикористання для забезпечення енергозберігаючих / енергоефективних режимів, розробки та здійснення сертифікації енергоефективності будівель та інженерних споруд; ведення маркетингової діяльності та формування бізнес-процесів у сфері енергоефективності та енергозабезпечення підприємств та організацій, у тому числі регіонального та загальнодержавного рівня; забезпечення діяльності компанії на енергоринку.</p> <p>Освітня програма спрямована на поєднання інженерного мислення з дослідницькою (науковою) інноваційною діяльністю, зокрема, інтегроване поєднання курсів навчання дисциплін з інженерної підготовки з сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями в енергетиці, отриманням необхідних дослідницьких навиків.</p> <p>Ключові слова: енергозбереження, енергоефективність, енергоменеджмент, ринок енергії, енергоаудит, системи енергоменеджменту, енергосервіс, енергоконсалтинг, енергосертифікат, керування попитом, відновлювані джерела енергії, бізнес-процеси, інтелектуальні системи енергозабезпечення, ринок електричної енергії, активний споживач електроенергії, енергоаудит, енергосервіс, інформаційно-комунікаційні технології</p> |
|--|---|

| | |
|-----------------------------|--|
| <p>Особливості програми</p> | <p>Характерною особливістю освітньої програми є поглиблене вивчення дисциплін, що спрямовані на формування здатності аналізувати та прогнозувати на системному рівні ефективність і екологічність енерготехнологій, розробляти комплексні заходи щодо керування енергоефективністю, зокрема, впровадження систем енергетичного менеджменту, енергоефективних технологій у виробництво, керування процесами енергоефективності на підприємстві (організації) в рамках формування інтелектуальних енергетичних комплексів та систем згідно положень концепції Smart Grid, здійснення енергоаудиту та сертифікатної і енергосервісної діяльності, реалізація проектів енерговикористання та енергосервісних контрактів з широким застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій.</p> <p>Інноваційна професійна діяльність за освітньою програмою здійснюється шляхом інтернаціоналізації освітнього процесу і реалізується через гармонійне і багатовимірне виховання майбутніх висококваліфікованих фахівців, здатних комплексно й системно аналізувати проблеми енергетичної безпеки енергоменеджменту, функціонування енергоринку, реалізації політики енергоефективності, зокрема, ефективного енергозабезпечення, у тому числі з використанням нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії.</p> <p>Унікальність освітньої та наукової орієнтації програми полягає у можливості оволодіти навиками організаційної та управлінської діяльності в сфері енергетичного менеджменту та енергоефективних технологій, а також формування високої адаптивності магістрів-науковців через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами.</p> <p>Для студентів даної програми є можливість участі в програмах міжнародної мобільності та отримання подвійного диплому Варшавського технологічного університету.</p> |
|-----------------------------|--|

| 4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання | |
|---|---|
| Придатність до працевлаштування | Згідно з класифікатором професій ДК003:2010 випускники можуть займати такі посади: 2143.1 Інженер-дослідник із енергетики сільського господарства 2143.1 Молодший науковий співробітник (електротехніка) 2143.1 Науковий співробітник (електротехніка) 2143.1 Науковий співробітник-консультант (електротехніка) 2149.1 Молодший науковий співробітник 2149.2 Інженер-дослідник 2149.2 Експерт із енергозбереження та енергоефективності 2149.2 Консультант із енергозбереження в будівлях 2149.2 Консультант із енергозбереження та енергоефективності 2149.2 Інженер із впровадження нової техніки й технологій 2149.2 Інженер з розрахунків та режимів 2310.2 Асистент 2310.2 Викладач вищого навчального закладу 2320 Викладач професійно-технічного навчального закладу Можлива професійна сертифікація |
| Подальше навчання | Продовження навчання за програмою PhD (третього освітньо-наукового рівня) |
| 5 – Викладання та оцінювання | |
| Викладання та навчання | Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові проекти і роботи; технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання магістерської дисертації. Можливе застосування змішаної форми навчання |
| Оцінювання | Відповідно до рейтингової системи оцінювання, усні та письмові екзамени, тестування |
| 6 – Програмні компетентності | |
| Інтегральна компетентність | Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог |

| Загальні компетентності (ЗК) | |
|-------------------------------------|--|
| ЗК 1 | Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу |
| ЗК 2 | Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел |
| ЗК 3 | Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій |
| ЗК 4 | Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях |
| ЗК 5 | Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності |
| ЗК 6 | Здатність приймати обґрунтовані рішення |
| ЗК 7 | Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями |
| ЗК 8 | Здатність виявляти та оцінювати ризики |
| ЗК 9 | Здатність працювати автономно та в команді |
| ЗК10 | Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням |
| Фахові компетентності (ФК) | |
| ФК 1 | Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач в галузі енергетичного менеджменту і енергоефективності |
| ФК 2 | Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань в галузі енергетичного менеджменту і енергоефективності |
| ФК 3 | Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в галузі енергетичного менеджменту і енергоефективності |
| ФК 4 | Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення енергетичної ефективності та екологічної безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання, об'єктів виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери. |
| ФК 5 | Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в галузі енергетичного менеджменту і енергоефективності |
| ФК 6 | Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в галузі енергетичного менеджменту і енергоефективності |
| ФК 7 | Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в галузі енергетичного менеджменту і енергоефективності |
| ФК 8 | Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в галузі енергетичного менеджменту і енергоефективності |
| ФК 9 | Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в галузі енергетичного менеджменту і енергоефективності |

| | |
|------|--|
| ФК10 | Здатність керувати проектами в галузі енергетичного менеджменту і енергоефективності і оцінювати їх результати |
| ФК11 | Здатність оцінювати показники енергетичної ефективності функціонування об'єктів виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери |
| ФК12 | Здатність розробляти плани і проекти підвищення рівня енергоефективності виробничих, комерційних і комунально-побутових об'єктів з урахуванням всіх аспектів проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію їх обладнання. |
| ФК13 | Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в галузі енергетичного менеджменту і енергоефективності |
| ФК14 | Здатність використовувати методи оцінки об'єктів права інтелектуальної власності для подальшої їх комерціалізації, в тому числі для продажу ліцензій і трансферу технологій |
| ФК15 | Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях |
| ФК16 | Здатність застосувати основний інструментарій інноваційного менеджменту, формувати комплексне розуміння проблем управління інноваційною діяльністю підприємства |
| ФК17 | Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем |
| ФК18 | Здатність реалізовувати освітні програми та навчальні плани у відповідності до державних стандартів вищої освіти, а також розробляти та проводити всі види занять і контрольних заходів у вищому навчальному закладі |
| ФК19 | Здатність використовувати методи контролю технічного стану електроенергетичного обладнання та систем управління технологічними процесами на об'єктах виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери, розроблення, складання та ведення технічної документації, використовувати основні положення міжнародних нормативів енергоменеджменту. |
| ФК20 | Здатність застосовувати досвід відносно основних принципів розроблення та реалізації енергоефективних технологій в процесах виробництва, розподілу, перетворення та використання паливно-енергетичних ресурсів. |
| ФК21 | Здатність здійснювати енергетичний аудит промислових та комунально-побутових об'єктів, проводити аналіз енергетичної ефективності технологічних проектів, впроваджувати енергоефективні заходи та технології. |

| | |
|--|---|
| ФК 22 | Здатність створювати та застосовувати автоматизовані системи комерційного та технічного обліку енергоспоживання, контролю та управління енерговикористанням |
| ФК 23 | Здатність розроблювати перспективні плани та заходи реалізації політики енергозбереження, впровадження систем управління енерговикористанням, розвитку систем забезпечення споживачів електричною енергією, виконання графіків планово-попереджувальних робіт і обслуговування електроенергетичного обладнання за показниками енергоефективності. |
| ФК 24 | Здатність до ділових комунікацій у професійній сфері, знання основ ділового спілкування, навички роботи в команді, забезпечення оптимального соціально-психологічного клімату у колективі. |
| ФК 25 | Здатність виконувати та оцінювати техніко-економічну ефективність проектування, дослідження, впровадження систем енергетичного менеджменту, розробляти нові заходи з підвищення енергоефективності систем енергозабезпечення споживачів, оцінювати конкурентоспроможність пропонованих техніко-технологічних рішень. |
| 7 – Програмні результати навчання | |
| ЗНАННЯ | |
| ЗН 1 | Знання основних видів інтелектуальних прав та способів їх захисту, методологічних та законодавчих основ створення об'єктів інтелектуальної власності |
| ЗН 2 | Знання основних положень нормативно-законодавчих документів, які регламентують інноваційну діяльність в Україні |
| ЗН 3 | Знання переліку основних відкритих міжнародних банків електронних ресурсів для забезпечення підтримки освітянської, науково-інноваційної діяльності |
| ЗН 4 | Знання основних принципів сталого розвитку суспільства з урахуванням соціальних технологічних, економічних та екологічних аспектів діяльності людини |
| ЗН 5 | Знання іноземної мови на рівні, що забезпечує вільне ведення дискусій із зарубіжними науковцями за тематикою актуальних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки та можливість виступу з науковими доповідями на зарубіжних конференціях та симпозіумах |
| ЗН 6 | Знання чинних стандартів, нормативно-правових актів та правил, згідно з якими в Україні провадиться діяльність в галузі енергетичного менеджменту і енергоефективності |
| ЗН 7 | Знання правил безпечної експлуатації електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання |
| ЗН 8 | Знання положень Енергетичної стратегії України та принципів енергетичної безпеки |
| ЗН 9 | Знання ефективних способів та підходів, спрямованих на підвищення |

| | |
|-------|--|
| | енергоефективності об'єктів виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери |
| ЗН 10 | Знання положень новітніх підходів та сучасних методик проведення наукових досліджень в галузі енергетичного менеджменту і енергоефективності |
| ЗН 11 | Знання сучасних методів математичного моделювання процесів енергоспоживання на об'єктах виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери |
| ЗН 12 | Знання сучасних програмних засобів, призначених для створення комп'ютерних моделей та глибокого дослідження процесів енергоспоживання на об'єктах виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери |
| ЗН 13 | Знання теорії складних систем, системного аналізу та математичних методів, які застосовують для розв'язання задач оптимізації в галузі енергетичного менеджменту і енергоефективності |
| ЗН 14 | Знання підходів до оптимального планування та проведення експериментів, методик обробки та оцінювання результатів експериментальних досліджень із застосуванням сучасних інформаційних технологій, чинних норм та вимог до оформлення звітів з науково-дослідних робіт |
| ЗН 15 | Знання складу та послідовності розробки інноваційних проектів |
| ЗН 16 | Знання аналітичних способів визначення та чисельних методів розрахунку процесів енергоспоживання на об'єктах виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери |
| ЗН 17 | Знання принципів ефективного управління виробничою та науково-дослідною діяльністю із залученням інноваційних підходів та технологій |
| ЗН 18 | Знання законодавчо-нормативної бази, яка обумовлює провадження діяльності у галузі енергетичного менеджменту та енергоефективності, методології та методик, класичних та інноваційних технологій навчання у вищій школі |
| ЗН 19 | Знання сучасних методів побудови та розрахунків систем виробництва, розподілу та використання паливно-енергетичних ресурсів |
| ЗН 20 | Знання методів побудови енергетичних балансів, способів ідентифікації та побудови моделей технологічних процесів, сучасних принципів управління енергоспоживанням з урахуванням систем тарифів на електричну та теплову енергію |
| ЗН 21 | Знання основних принципів функціонування, нормативно-правових актів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів ринку електричної енергії |
| ЗН 22 | Знання можливостей застосування сучасних досягнень у галузях електроенергетики та теплопостачання у виробничо-технологічній діяльності, ефективних методів та способів оптимізації параметрів технологічних режимів, вимог охорони праці |

| УМІННЯ | |
|--------|--|
| УМ 1 | Уміння знаходити можливості підвищення енергоефективності об'єктів виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери |
| УМ 2 | Уміння відтворювати процеси енергоспоживання об'єктів виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери шляхом їх комп'ютерного моделювання |
| УМ 3 | Уміння формувати плани заходів та проекти з підвищення енергетичної ефективності об'єктів виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери |
| УМ 4 | Уміння аналізувати процеси енергоспоживання в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах |
| УМ 5 | Уміння враховувати правові та економічні аспекти наукових досліджень та інноваційної діяльності |
| УМ 6 | Уміння презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в галузі енергетичного менеджменту і енергоефективності |
| УМ 7 | Уміння обґрунтовувати вибір напряму та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в галузі енергетичного менеджменту і енергоефективності |
| УМ 8 | Уміння планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в галузі енергетичного менеджменту і енергоефективності |
| УМ 9 | Уміння поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією |
| УМ 10 | Уміння вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем енергетичного менеджменту і енергоефективності |
| УМ 11 | Уміння виявляти проблеми і ідентифікувати обмеження, пов'язані з необхідності забезпечення охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі енергетичного менеджменту і енергоефективності |
| УМ 12 | Уміння виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів управління енергоспоживанням об'єктів виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери |
| УМ 13 | Уміння визначати проблеми, які стоять перед суспільством і які можуть бути вирішені шляхом використання та додержання принципів сталого розвитку суспільства |
| УМ 14 | Уміння здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності |
| УМ 15 | Уміння обирати методи математичного та фізичного моделювання процесів енергоспоживання об'єктів виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери |

| | |
|-------|---|
| УМ 16 | Уміння організувати та керувати пізнавальною діяльністю студентів, формувати у студентів критичне мислення та уміння здійснювати освітню діяльність зі всіма її складовими |
| УМ 17 | Уміння розробляти технічні завдання на нові енергоефективні електроустановки, передові технології, модернізацію та реконструкцію електроенергетичних об'єктів, а також на системи керування ними; обирати та обґрунтовувати застосування ефективних схем та параметрів систем розподілу електричної та теплової енергії |
| УМ 18 | Уміння проводити порівняльний аналіз схем енергозабезпечення та порівнювати ефективність застосування енергетичного обладнання традиційної та відновлюваної енергетики |
| УМ 19 | Уміння створювати ефективні засоби управління енергоспоживанням, враховувати специфіку існуючих та перспективних схем тарифів на енергетичні носії, проводити відповідні дослідження з використанням сучасного програмного забезпечення |
| УМ 20 | Уміння контролювати режими роботи технологічного та електроенергетичного обладнання та впроваджувати заходи з підвищення енергетичної ефективності його функціонування, контролювати рівень використання виробничих потужностей, забезпечення ритмічного виконання операцій технологічного процесу, розробляти нові та впроваджувати існуючі енергоефективні технології |
| УМ 21 | Уміння проводити маркетинговий аналіз процесів, що відбуваються на енергетичних ринках та формувати пропозиції щодо розробок нових послуг та товарів для енергетичного ринку |

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

| | |
|-----------------------------------|---|
| 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, за текстом постанови Кабінету Міністрів України від 10.05.2018 р. № 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, за текстом постанови Кабінету Міністрів України від 10.05.2018 р. № 347. Використання обладнання: навчальні приміщення з мультимедійними проекторами, комп'ютерна техніка з відповідним програмним забезпеченням, лабораторне обладнання для виконання освітньої (навчальної, дослідницької, наукової) діяльності. |

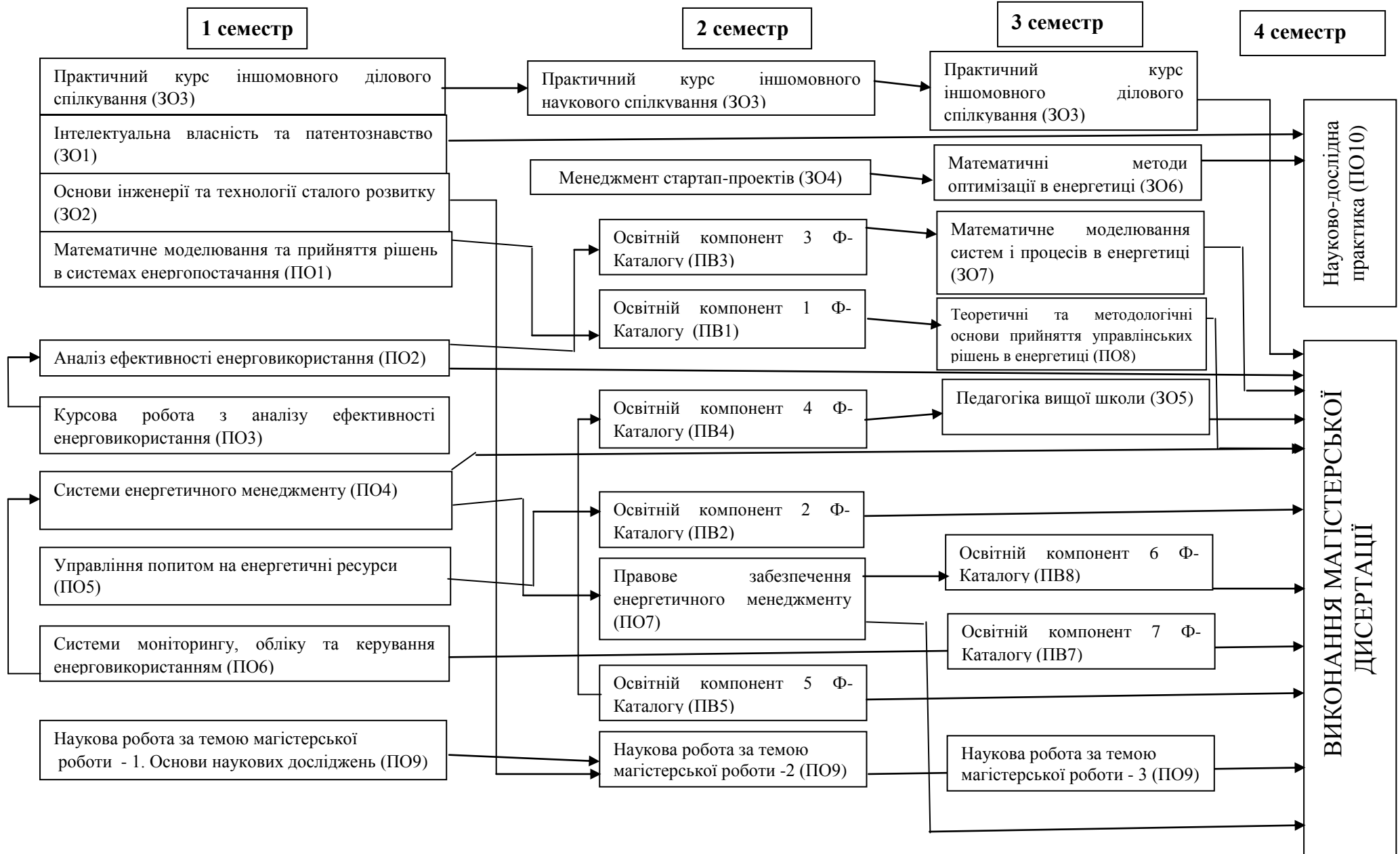
| | |
|--|---|
| Інформаційне та навчально-методичне забезпечення | Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187, за текстом постанови Кабінету Міністрів України від 10.05.2018 р. № 347. Користування Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського |
| 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, КАТАМАРАН), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включене навчання студентів тощо |
| Навчання іноземних здобувачів вищої освіти | Викладання англійською мовою |

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

| Код н/д | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові роботи, практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|---|---|-----------------------|-----------------------------------|
| 1. НОРМАТИВНІ освітні компоненти | | | |
| 1.1. Цикл загальної підготовки | | | |
| 301 | Інтелектуальна власність та патентознавство | 3 | залік |
| 302 | Основи інженерії та технології сталого розвитку | 2 | залік |
| 303 | Практичний курс іншомовного наукового спілкування | 4,5 | залік |
| 304 | Менеджмент стартап-проектів | 3 | залік |
| 305 | Педагогіка вищої школи | 2 | залік |
| 306 | Математичні методи оптимізації в енергетиці | 4 | екзамен |
| 307 | Математичне моделювання систем і процесів в енергетиці | 4 | екзамен |
| 1.2. Цикл професійної підготовки | | | |
| ПО1 | Математичне моделювання та прийняття рішень в системах енергопостачання | 4 | екзамен |
| ПО2 | Аналіз ефективності енерговикористання | 4,5 | екзамен |
| ПО3 | Курсова робота з аналізу ефективності енерговикористання | 1 | залік |
| ПО4 | Системи енергетичного менеджменту | 4 | екзамен |
| ПО5 | Управління попитом на енергетичні ресурси | 4 | залік |
| ПО6 | Системи моніторингу, обліку та керування енерговикористанням | 4 | залік |
| ПО7 | Правове забезпечення енергетичного менеджменту | 4,5 | залік |
| ПО8 | Теоретичні та методологічні основи прийняття управлінських рішень в енергетиці | 4,5 | екзамен |
| Дослідницький (науковий) компонент | | | |
| ПО9 | Наукова робота за темою магістерської дисертації | 10 | залік |
| ПО10 | Науково-дослідна практика | 9 | залік |
| ПО11 | Виконання магістерської дисертації | 17 | захист |
| 2. ВИБІРКОВІ освітні компоненти | | | |
| 2.1. Цикл професійної підготовки | | | |
| ПВ1 | Освітній компонент 1 Ф-Каталогу | 5 | екзамен |
| ПВ2 | Освітній компонент 2 Ф-Каталогу | 5 | екзамен |
| ПВ3 | Освітній компонент 3 Ф-Каталогу | 4 | залік |
| ПВ4 | Освітній компонент 4 Ф-Каталогу | 4 | залік |

| | | | |
|---|---------------------------------|-------------|---------|
| ПВ5 | Освітній компонент 5 Ф-Каталогу | 5 | екзамен |
| ПВ6 | Освітній компонент 6 Ф-Каталогу | 4 | залік |
| ПВ7 | Освітній компонент 7 Ф-Каталогу | 4 | залік |
| Загальний обсяг обов'язкових освітніх компонентів: | | 89 кредитів | |
| Загальний обсяг вибіркових освітніх компонент: | | 31 кредит | |
| ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ | | 120 | |

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка проводиться у формі публічного захисту (демонстрації) кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: «магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки» за освітньо-професійною програмою «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології».

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

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

| | З01 | З02 | З03 | З04 | З05 | З06 | З07 | ПО1 | ПО2 | ПО3 | ПО4 | ПО5 | ПО6 | ПО7 | ПО8 | ПО9 | ПО10 | ПО11 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| ЗК 1 | | + | | + | + | + | + | + | + | | + | + | | + | + | + | | + |
| ЗК 2 | + | + | + | + | | + | | + | + | + | | | + | + | + | + | + | + |
| ЗК 3 | | + | | | + | | | | | | + | | + | | + | + | | |
| ЗК 4 | + | | | | + | | | + | + | + | + | + | + | | + | + | | |
| ЗК 5 | | + | + | | | | | | | | | | | | | + | | |
| ЗК 6 | | + | | + | | + | + | + | | + | | + | + | | + | + | | + |
| ЗК 7 | + | + | + | + | + | | | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + |
| ЗК 8 | | + | | + | + | + | + | | | | | | | + | | | | |
| ЗК 9 | | + | | | | | | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ЗК 10 | | | | + | | + | | | | + | | | | | | | | + |
| ФК 1 | | | | | | | + | | + | + | + | + | | + | + | + | + | + |
| ФК 2 | | | | | | | + | + | + | + | | + | | + | + | + | + | + |
| ФК 3 | | | | | | | | | | | | + | | + | | + | + | + |
| ФК 4 | | | | | | | | | | | | + | | | | | | + |
| ФК 5 | | | | + | | | | + | + | + | | + | | | | | + | + |
| ФК 6 | | | | | | | + | + | | + | + | + | | | + | | + | + |
| ФК 7 | + | | | | | + | | | | | | | + | | | | + | + |
| ФК 8 | | + | | + | | | | | | | | | + | | | | + | + |
| ФК 9 | | + | | + | | | | | | | + | | | | | | + | + |
| ФК 10 | | | | + | | | | | | | | | | | | | | + |
| ФК 11 | | | | | | | | + | + | + | + | | | | | | | + |
| ФК 12 | | | | + | | | | + | + | | | | | | + | | + | + |
| ФК 13 | | | | | | | | + | + | | | | + | | | | | + |
| ФК 14 | + | | | + | | | | | | | | | | | | | + | + |
| ФК 15 | + | | + | | | | | | | | | | | + | | + | + | + |
| ФК 16 | | | | + | | | | | | | | | | | | | | + |
| ФК 17 | | | | | | + | + | + | | | | | | | + | | + | + |
| ФК 18 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| ФК 19 | | | | | | | | | + | + | | | + | + | | | | + |
| ФК 20 | | | | | | | | | | | + | | + | | | | + | + |
| ФК 21 | | | | | | | | | + | + | + | | | + | | | + | + |
| ФК 22 | | | | | | | | | + | | + | | + | | | | | + |
| ФК 23 | | | | | | | | | | | + | | | | + | | | + |
| ФК 24 | | + | + | + | | | | | + | | | + | | + | | | + | + |
| ФК 25 | | | | | | | | | | | + | | | | + | | + | + |

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

| | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 | ПО1 | ПО2 | ПО3 | ПО4 | ПО5 | ПО6 | ПО7 | ПО8 | ПО9 | ПО10 | ПО11 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| ЗН 1 | + | | | | | | | | | | | | | + | | | + | + |
| ЗН 2 | + | | | + | | | | | + | + | | | | + | | | | |
| ЗН 3 | + | | | + | + | | | | | | | | | | | | | |
| ЗН 4 | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | + |
| ЗН 5 | | | + | | | | + | | | | | | | | | | | |
| ЗН 6 | | | | + | | | | | + | + | + | | | + | | | + | + |
| ЗН 7 | | | | | | + | | | | | | | | + | | | | |
| ЗН 8 | | | | + | | | | | | | | | | + | | | + | + |
| ЗН 9 | | | | | | | + | | + | | | | + | | | | + | + |
| ЗН 10 | | | | | | + | + | | | | | | | + | | + | | + |
| ЗН 11 | | | | | | + | + | + | + | | + | | + | | + | | | + |
| ЗН 12 | | | | | | + | + | + | + | | + | | + | | + | | + | + |
| ЗН 13 | | | | | | + | + | + | + | | | + | | | + | | | + |
| ЗН 14 | | | | | | | + | + | + | | | | | | + | | + | + |
| ЗН 15 | | | | + | | | | | | | | | | | | | | + |
| ЗН 16 | | | | | | | | | + | + | + | | + | | + | | + | + |
| ЗН 17 | | | | | | | | | + | | | | | | | | | + |
| ЗН 18 | | + | | | + | | | | | | | | | + | | | + | + |
| ЗН 19 | | | | | | | | | + | + | | | | | + | | + | + |
| ЗН 20 | | | | | | | | + | + | + | | + | + | + | | | | + |
| ЗН 21 | | | | | | | | | | + | | + | + | + | | | | + |
| ЗН 22 | | | | | | | + | + | | | | | | | + | | + | + |
| УМ 1 | | | | | | | | | + | | | | | | | | + | + |
| УМ 2 | | | | | | | + | + | + | | | | | | + | | + | + |
| УМ 3 | | | | | | | | | | | | | | + | | | | + |
| УМ 4 | | | | | | | | | + | + | + | | | | + | | + | + |
| УМ 5 | | | | + | | | | | | | | | | + | | | + | + |
| УМ 6 | + | | + | | | | | | | | | | | | | + | | + |
| УМ 7 | | | | | | | | | | | | | | + | | + | + | + |
| УМ 8 | | | | + | | | | | | | | | | | | + | + | + |
| УМ 9 | | | | | | | | | + | + | | | | | | | + | |
| УМ 10 | | | + | + | | | | | + | + | | | | | | + | + | + |
| УМ 11 | | + | | + | | | | + | | | | | | + | | | + | + |
| УМ 12 | | | | + | | | | | | | | | | + | | | | + |
| УМ 13 | | + | | + | | | | | | | | | | | | | + | + |
| УМ 14 | | | | + | | | | | | | | | | | | | + | + |

| | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 | Π01 | Π02 | Π03 | Π04 | Π05 | Π06 | Π07 | Π08 | Π09 | Π010 | Π011 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| YM 15 | | | | | | | + | + | + | | | | | | + | | + | + |
| YM 16 | | | | | + | | | | | | | | | | + | + | + | + |
| YM 17 | | | | + | | | | | | | | | | | | | + | + |
| YM 18 | | | | + | | | | | | | + | | + | | + | | + | + |
| YM 19 | | | | | | | | | | | + | + | + | | + | | + | + |
| YM 20 | | | | + | | | | | + | + | | | | | | | | + |
| YM 21 | | | | + | | | | | | | | | | | | | + | + |