

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**«ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»**

**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

**галузі знань 14 «Електрична інженерія»**

**за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка»**

**освітня кваліфікація: бакалавр з електроенергетики, електротехніки та  
електромеханіки (енергетичного менеджменту)**

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

Вченою радою Закладу вищої освіти «Подільський  
державний університет»

Голова вченої ради  **Володимир ІВАНИШИН**

(протокол № 3 від «26» травня 2022 р.)

Освітня програма вводиться в дію  
з 1 вересня 2022 р.

Ректор  **Володимир ІВАНИШИН**

(наказ № 81 від «26» травня 2022 р.)

м. Кам'янець-Подільський, 2022 р.

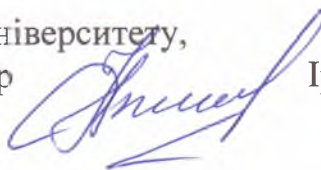
**ЛИСТ-ПОГОДЖЕННЯ**  
освітньо-професійної програми «Енергетичний менеджмент»  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
галузі знань 14 «Електрична інженерія»  
за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
освітня кваліфікація: бакалавр з електроенергетики, електротехніки та  
електромеханіки (енергетичного менеджменту)

Голова вченої ради навчально-наукового  
інституту енергетики,  
кандидат технічних наук, професор  
(протокол № 8 від 19.05.2022 р.)



Людмила МИХАЙЛОВА

Голова науково-методичної ради університету,  
доктор економічних наук, професор  
(протокол № 4 від 24.05.2022 р.)



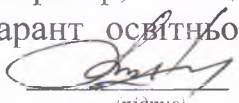
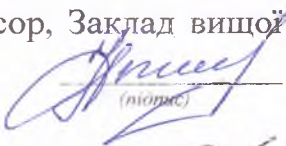
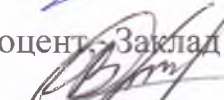
Ірина ЯСІНЕЦЬКА

## ПЕРЕДМОВА

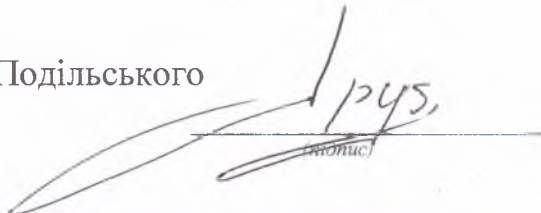
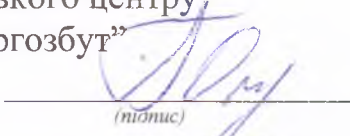
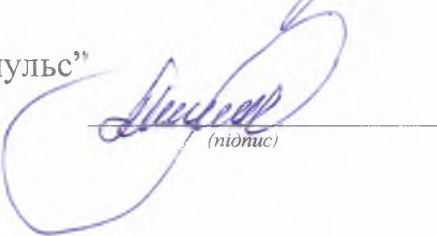
Освітньо-професійна програма  
«Енергетичний менеджмент»  
для підготовки здобувачів вищої освіти  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

### РОЗРОБЛЕНО ПРОЕКТНОЮ ГРУПОЮ У СКЛАДІ

(наказ № 142 від 6 вересня 2021р.)

1. Людмила МИХАЙЛОВА – кандидат технічних наук, професор, Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», гарант освітньо-професійної програми   
(підпис)
2. Ірина ЯСІНЕЦЬКА – доктор економічних наук, професор, Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»   
(підпис)
3. Олександр ДУМАНСЬКИЙ - кандидат технічних наук, доцент, Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»   
(підпис)

### Рецензенти:

1. Георгій ГРУБІ, директор Кам'янець-Подільського району електричних мереж   
(підпис)
2. Олена ГОМІЛКО, начальник Кам'янець-Подільського центру обслуговування клієнтів ТОВ „Хмельницькенергозбут”   
(підпис)
3. Борис МАЛАНЧУК, директор ДП ТОВ „Імпульс” телерадіокомпанія „Імпульс-ТБ”   
(підпис)

# 1. Профіль освітньо-професійної програми

## «Енергетичний менеджмент»

зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

| <b>1 – Загальна інформація</b>   |   |
|--|---|
| <b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>   | Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»   |
| <b>Ступінь вищої освіти та назва освітньої кваліфікації мовою оригіналу</b>  | Ступінь: бакалавр<br>Освітня кваліфікація: бакалавр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки (енергетичного менеджменту)  |
| <b>Офіційна назва освітньої програми</b>   | Енергетичний менеджмент   |
| <b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>   | Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання – 3 роки 10 місяців (на основі повної загальної середньої освіти)   |
| <b>Наявність акредитації</b>   | Відсутня  |
| <b>Цикл/рівень</b>   | HPK – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, QF-LLL – 6 рівень  |
| <b>Передумови</b>  | Наявність повної загальної середньої освіти“  |
| <b>Мова (и) викладання</b>   | Українська  |
| <b>Термін дії освітньої програми</b>   | 01.07.2026 р.   |
| <b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>  | <a href="https://www.pdatu.edu.ua/vidomosti-pro-osvitni-programi-yaki-realizuyutsya-v-universiteti.html">https://www.pdatu.edu.ua/vidomosti-pro-osvitni-programi-yaki-realizuyutsya-v-universiteti.html</a> |
| <b>2 – Мета освітньої програми</b>   |   |
| <p>Метою освітньо-професійної програми „Енергетичний менеджмент” є підготовка висококваліфікованих фахівців здатних до комплексного розв’язання спеціалізованих задач та практичних проблем, розроблення нових і модернізації та експлуатації існуючих систем у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки із застосуванням теорій та методів фізики та інженерних наук, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов; застосування сучасних технічних засобів та інформаційних технологій, обґрунтування вибору електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування, проектування електроенергетичних систем із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання та застосування прикладного програмного забезпечення різного призначення.</p> |   |
| <b>3 – Характеристика освітньої програми</b>   |   |
| <b>Предметна область (галузь знань, спеціальність)</b>   | Галузь знань 14 «Електрична інженерія», спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  |

| <b>Орієнтація освітньо-професійної програми</b>  | Програма має прикладну орієнтацію. Базується на загальновідомих наукових результатах із врахуванням сьогоденного стану розвитку енергоощадних технологій, систем енергетичного менеджменту, орієнтує на актуальні спеціалізації, у рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра: електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, енергетичний менеджмент та аудит  |                        |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
|--|--|------------------------|--------|--------------------------------------|------|---|--------|--|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|------|
| <b>Основний фокус освітньо-професійної програми</b>  | Загальна вища освіта в галузі електричної інженерії з поглибленою підготовкою у сфері енергетичний менеджмент. Ключові слова: енергетика, електроенергетика, енергетичний менеджмент   |                        |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| <b>Особливості освітньо-професійної програми</b>   | <p>Особливістю програми є її орієнтація на спеціалізацію з енергетичного менеджменту, а саме цілеспрямоване оволодіння методами та технічними засобами для розв'язання спеціалізованих задач та вирішення практичних проблем у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж, та застосування прикладного програмного забезпечення різного призначення.</p> <p>Відмінність програми від інших – поглиблене вивчення навчальних дисциплін освітньо-професійної програми та додаткові дисципліни, які поглиблюють фахові компетентності та знання спеціальних розділів фундаментальних і професійно-орієнтованих дисциплін, зокрема пов'язаних з АПК.</p> <p>Освоєння програми вимагає обов'язковою умовою проходження виробничих технологічної та електромонтажної практик на об'єктах електроенергетичної галузі, промислових чи аграрних підприємствах</p> |                        |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| <b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>  |  |                        |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| <b>Придатність до працевлаштування</b>   | <p>Національний класифікатор України: «Класифікація видів економічної діяльності» ДК 009: 2010 ;</p> <p>Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК 003: 2010ДК 003:2010 .</p> <p>Випускник з вищою освітою першого (бакалаврського) рівня, який здобув освітній ступінь бакалавра за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітньо-професійної програми «Енергетичний менеджмент», може працевлаштуватися: на підприємствах промислового та аграрного секторів; в енергоаудиторських компаніях; в компаніях з генерування, транспортування, розподілу та споживання електричної енергії; в підрозділах енергослужб та енергоменеджменту промислових підприємств; компаніях з надання енергоаудиторських та консалтингових послуг.</p>   |                        |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
|  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Професійна назва робіт</th> <th style="text-align: left;">Код КП</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Фахівець з енергетичного менеджменту</td> <td>3113</td> </tr> <tr> <td>Експерт із енергозбереження та енергоефективності</td> <td>2149.2</td> </tr> <tr> <td>Консультант із енергозбереження в будівлях</td> <td>2149.2</td> </tr> <tr> <td>Консультант із енергозбереження та енергоефективності</td> <td>2149.2</td> </tr> <tr> <td>Експерт із енергоефективності нетрадиційних і відновлюваних видів енергії</td> <td>2149.2</td> </tr> <tr> <td>Менеджер (управитель) з організації ефективного використання енергії (енергоменеджер)</td> <td>1439.8</td> </tr> <tr> <td>Менеджери (управителі) у виробництві та розподіленні електроенергії</td> <td>1439</td> </tr> </tbody> </table>   | Професійна назва робіт | Код КП | Фахівець з енергетичного менеджменту | 3113 | Експерт із енергозбереження та енергоефективності | 2149.2 | Консультант із енергозбереження в будівлях | 2149.2 | Консультант із енергозбереження та енергоефективності | 2149.2 | Експерт із енергоефективності нетрадиційних і відновлюваних видів енергії | 2149.2 | Менеджер (управитель) з організації ефективного використання енергії (енергоменеджер) | 1439.8 | Менеджери (управителі) у виробництві та розподіленні електроенергії | 1439 |
|  | Професійна назва робіт   | Код КП                 |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
|  | Фахівець з енергетичного менеджменту   | 3113                   |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
|  | Експерт із енергозбереження та енергоефективності  | 2149.2                 |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
|  | Консультант із енергозбереження в будівлях   | 2149.2                 |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
|  | Консультант із енергозбереження та енергоефективності  | 2149.2                 |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
|  | Експерт із енергоефективності нетрадиційних і відновлюваних видів енергії  | 2149.2                 |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| Менеджер (управитель) з організації ефективного використання енергії (енергоменеджер)  | 1439.8   |                        |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| Менеджери (управителі) у виробництві та розподіленні електроенергії  | 1439   |                        |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Фахівець з енергетичного менеджменту</td> <td>3113</td> </tr> </tbody> </table>  | Фахівець з енергетичного менеджменту   | 3113                   |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| Фахівець з енергетичного менеджменту   | 3113   |                        |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Експерт із енергозбереження та енергоефективності</td> <td>2149.2</td> </tr> </tbody> </table>                                     | Експерт із енергозбереження та енергоефективності  | 2149.2                 |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| Експерт із енергозбереження та енергоефективності  | 2149.2   |                        |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Консультант із енергозбереження в будівлях</td> <td>2149.2</td> </tr> </tbody> </table>  | Консультант із енергозбереження в будівлях   | 2149.2                 |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| Консультант із енергозбереження в будівлях   | 2149.2   |                        |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Консультант із енергозбереження та енергоефективності</td> <td>2149.2</td> </tr> </tbody> </table>                                 | Консультант із енергозбереження та енергоефективності  | 2149.2                 |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| Консультант із енергозбереження та енергоефективності  | 2149.2   |                        |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Експерт із енергоефективності нетрадиційних і відновлюваних видів енергії</td> <td>2149.2</td> </tr> </tbody> </table>             | Експерт із енергоефективності нетрадиційних і відновлюваних видів енергії  | 2149.2                 |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| Експерт із енергоефективності нетрадиційних і відновлюваних видів енергії  | 2149.2   |                        |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Менеджер (управитель) з організації ефективного використання енергії (енергоменеджер)</td> <td>1439.8</td> </tr> </tbody> </table> | Менеджер (управитель) з організації ефективного використання енергії (енергоменеджер)  | 1439.8                 |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| Менеджер (управитель) з організації ефективного використання енергії (енергоменеджер)  | 1439.8   |                        |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Менеджери (управителі) у виробництві та розподіленні електроенергії</td> <td>1439</td> </tr> </tbody> </table>                     | Менеджери (управителі) у виробництві та розподіленні електроенергії  | 1439                   |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| Менеджери (управителі) у виробництві та розподіленні електроенергії  | 1439   |                        |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |
| <b>Подальше навчання</b>   | Можливість продовження навчання на другому (магістерському) рівні вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти, підвищення кваліфікацій.  |                        |        |                                      |      |   |        |  |        |   |        |   |        |   |        |   |      |

## 5 – Викладання та оцінювання

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Викладання та навчання</b>       | <p>Студенто-центроване навчання, технологія проблемного і диференційованого навчання, технологія інтенсифікації та індивідуалізації навчання, технологія програмованого навчання, інформаційна технологія, дистанційне навчання в системі Moodle, самонавчання. Викладання проводиться у вигляді: лекції, мультимедійної лекції, інтерактивної лекції, семінарів, практичних занять, лабораторних робіт, самостійного навчання на основі підручників та конспектів, консультації з викладачами.</p> <p>Проблемно-орієнтоване навчання, яке передбачає формулювання та вирішення проблеми під час лекцій, розв'язання ситуативних задач на семінарах, практичних заняттях, дослідження проблеми під час самостійної роботи здобувачів вищої освіти. Практико-орієнтоване навчання через різні види практик на підприємствах, установах та організаціях різних форм власності на підставі договорів про проходження практики, організація якої здійснюється за принципом неперервності. Виконання практичних та лабораторних робіт в умовах виробництва.</p> <p>Технології дистанційного навчання, що реалізуються за допомогою комп'ютерної техніки, шляхом проведення занять з використанням чат-технологій; дистанційних занять, конференцій, семінарів, ділових ігор, лабораторних робіт, практикумів й інших форм навчальних занять, які проводяться за допомогою засобів телекомунікацій з використанням вебтехнологій.</p> <p>Інформаційні технології навчання: робота здобувачів вищої освіти у спеціалізованих кабінетах облаштованих мультимедійними комплексами, що забезпечує можливість проведення інтерактивних лекцій та віртуальних лабораторних робіт, застосування пошукової методики здобуття нових знань, організації проектної роботи, проведення комп'ютеризованого тестового контролю якості знань.</p> |
| <b>Оцінювання</b>                   | 100- бальна система оцінювання з накопиченням отриманих балів через такі види контролю: поточний (усне та письмове опитування, захист лабораторних, практичних, самостійних робіт), семестровий (екзамени, заліки, захисти звітів з практик та курсових робіт), самоконтроль, атестація (публічний захист кваліфікаційної роботи)  |
| <b>6 – Програмні компетентності</b> |  |
| <b>Інтегральна компетентність</b>   | Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електротехніки й електромеханіки і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.   |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Загальні компетентності (ЗК)</b></p>                                     | <p>ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.<br/> ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.<br/> ЗК 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.<br/> ЗК 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.<br/> ЗК 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.<br/> ЗК 6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.<br/> ЗК 7. Здатність працювати в команді.<br/> ЗК 8. Здатність працювати автономно.<br/> ЗК 9. 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.<br/> ЗК10. 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.<br/> ЗК11. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.<br/> ЗК12. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p>   |
| <p><b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності спеціальності (СК)</b></p> | <p>СК1. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).<br/> СК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.<br/> СК3. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.<br/> СК4. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.<br/> СК5. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.<br/> СК6. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.<br/> СК7. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.<br/> СК8. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища.<br/> СК9. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.<br/> СК10. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.<br/> СК11. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.<br/> СК12. Здатність використовувати стандарти, нормативні і правові документи у своїй професійній діяльності</p> |
| <p align="center"><b>7 – Програмні результати навчання</b></p>                 |  |

- ПРН1. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- ПРН2. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.
- ПРН3. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- ПРН4. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.
- ПРН5. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- ПРН6. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- ПРН7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.
- ПРН8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.
- ПРН9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.
- ПРН10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.
- ПРН11. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.
- ПРН12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.
- ПРН13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.
- ПРН14. Розуміти принципи європейської демократії та поваги до прав громадян, враховувати їх при прийнятті рішень.
- ПРН15. Розуміти та демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя.
- ПРН16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.
- ПРН17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.
- ПРН18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.
- ПРН19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.
- ПРН20. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

## 8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

### Кадрове забезпечення

Кадрове забезпечення відповідає ліцензійним вимогам. Викладання проводять висококваліфіковані педагогічні працівники, які мають наукову ступінь доктора або кандидата наук, з залученням до педагогічної роботи найбільш досвідчених спеціалістів з виробництва і науково-дослідних установ за сумісництвом. Поширеною практикою є проведення гостьових лекцій провідними вітчизняними та зарубіжними фахівцями



|  |  |
|--|--|
| <p><b>Матеріально-технічне забезпечення</b></p>                | <p>Повне забезпечення учбовими приміщеннями, забезпеченість комп'ютерними робочими місцями та прикладними комп'ютерними програмами достатнє для виконання навчальних планів, забезпеченість навчальними лабораторіями, які обладнані необхідним устаткуванням для проведення занять з професійно орієнтованих дисциплін. Навчальний процес включає виїзні практичні заняття здобувачів вищої освіти у філіях кафедр на спеціалізованих підприємствах різних форм власності, виробничі (технологічну та електромонтажну) практики.</p> <p>Усі приміщення відповідають будівельним та санітарним нормам, гуртожитками забезпечені усі потребуючі, наявна соціальна інфраструктура включає спортивний комплекс, пункти харчування, центр творчості, медпункт і базу відпочинку.</p>   |
| <p><b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b></p> | <p>Офіційний веб-сайт ЗВО «ПДУ» містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти.</p> <p>Навчально-методичне забезпечення підготовки здобувачів вищої освіти відповідає ліцензійним та акредитаційним вимогам, розроблено:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• освітньо-професійна програма підготовки фахівця;</li> <li>• засоби діагностики якості вищої освіти;</li> <li>• навчальний план, затверджений в установленому порядку;</li> <li>• навчально-методичне забезпечення для кожної навчальної дисципліни навчального плану:</li> <li>• програми всіх видів практик;</li> <li>• методичні вказівки щодо виконання кваліфікаційних робіт;</li> </ul> <p>Всі зареєстровані в університеті користувачі мають необмежений доступ до мережі Інтернет.</p> <p>Належна забезпеченість бібліотеки підручниками та посібниками, вітчизняними і закордонними фаховими періодичними виданнями відповідного профілю, доступ до джерел Internet, авторських розробок професорсько-викладацького складу, Motrol, Вісник університету; Renewable Energy Sources : Engineering, Technology, Innovation – ICORES</p> |
| <p><b>9 – Академічна мобільність</b></p>                       |  |
| <p><b>Національна кредитна мобільність</b></p>                 | <p>Можлива, у разі укладання угод про академічну мобільність з ЗВО України</p>   |
| <p><b>Міжнародна кредитна мобільність</b></p>                  | <p>Можлива, у разі укладання угод про академічну мобільність з ЗВО інших країн</p>   |
| <p><b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b></p>       | <p>Можливе прийняття на навчання громадян інших держав на підставі договорів укладених між навчальним закладом та зарубіжними навчальними закладами й організаціями</p>  |

## 2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

### 2.1.Перелік компонент ОП

#### 2.1.1. На основі повної загальної середньої освіти

(240 кредитів)

| Код н/д   | Компоненти освітньої програми(навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота/атестаційний екзамен/єдиний державний кваліфікаційний іспит | Кількість кредитів | Форми підсумкового контролю      |
|---|---|--------------------|----------------------------------|
| <b>1. ОBOB'ЯЗКОВІ КОМПОНЕНТИ ОП</b>                                 |   |                    |                                  |
| <b>1.1. Обов'язкові компоненти загальної підготовки</b>             |   |                    |                                  |
| ОКЗП 1  | Інформаційні технології   | 3                  | Залік                            |
| ОКЗП 2  | Охорона праці і безпека життєдіяльності   | 3                  | Екзамен                          |
| ОКЗП 3  | Філософія   | 3                  | Залік                            |
| ОКЗП 4  | Академічне письмо   | 3                  | Залік                            |
| ОКЗП 5  | Іноземна мова   | 12                 | Залік/ Залік/<br>Залік/Екзамен   |
| ОКЗП 6  | Історія та культура України   | 3                  | Залік                            |
| ОКЗП 7  | Вища математика   | 5                  | Екзамен                          |
| ОКЗП 8  | Теорія ймовірності та математична статистика  | 3                  | Залік                            |
| ОКЗП 9  | Математичні задачі енергетики   | 3                  | Екзамен                          |
| ОКЗП 10   | Економічна теорія   | 3                  | Залік                            |
| ОКЗП 11   | Фізика  | 5                  | Екзамен                          |
| ОКЗП 12   | Нарисна геометрія, інженерна та компютерна графіка  | 5                  | Екзамен                          |
| ОКЗП 13   | Інженерна механіка  | 6                  | Екзамен                          |
| ОКЗП 14   | Хімія   | 3                  | Залік                            |
|   | Фізичне виховання (факультатив)*  | 8                  | -                                |
| <b>Загальний обсяг обов'язкових компонент загальної підготовки:</b> |   | <b>60</b>          | <b>x</b>                         |
| <b>1.2. Обов'язкові компоненти фахової підготовки</b>               |   |                    |                                  |
| ОКФП 1  | Теоретичні основи електротехніки  | 9                  | Залік/Екзамен                    |
| ОКФП 2  | Електричні машини та апарати  | 7                  | Залік/Екзамен                    |
| ОКФП 3  | Основи електроніки та мікросхемотехніки   | 5                  | Екзамен                          |
| ОКФП 4  | Основи метрології та електричних вимірювань   | 4                  | Екзамен                          |
| ОКФП 5  | Монтаж електрообладнання і систем керування   | 3                  | Екзамен                          |
| ОКФП 6  | Основи релейного захисту та автоматика  | 4                  | Екзамен                          |
| ОКФП 7  | Автоматизовані системи обліку енергоносіїв  | 3                  | Залік                            |
| ОКФП 8  | Енергетичний менеджмент   | 8                  | Залік/Екзамен/<br>Курсова робота |
| ОКФП 9  | Основи електроприводу   | 6                  | Залік/Екзамен                    |
| ОКФП 10   | Промислова електроніка та перетворювальна техніка   | 3                  | Залік                            |
| ОКФП 11   | Системи електропостачання   | 7                  | Залік/Екзамен/<br>Курсова робота |
| ОКФП 12   | Вступ до фаху   | 5                  | Залік                            |
| ОКФП 13   | Основи енергоаудиту   | 5                  | Екзамен                          |

|   |  |            |               |
|---|--|------------|---------------|
| ОКФП 14   | Інтелектуальні системи управління споживанням енергії    | 5          | Екзамен       |
| ОКФП 15   | Електротехнологічні установки                            | 4          | Екзамен       |
| ОКФП 16   | Теоретичні основи автоматики                             | 6          | Залік/Екзамен |
| ОКФП 17   | Електричні системи та мережі                             | 4          | Екзамен       |
| ОКФП 18   | САПР   | 3          | Залік         |
| ОКФП 19   | Економіка і організація виробництва                      | 3          | Залік         |
| ОКФП 20   | Основи систем автоматизованого проектування енергетичних | 5          | Залік         |
| ОКФП 21   | Електротехнічні матеріали                                | 3          | Екзамен       |
| ОКФП 22   | Безпека праці в електроустановках                        | 3          | Екзамен       |
| ОКФП 23   | Виробнича електромонтажна практика.                      | 5          | Залік         |
| ОКФП 24   | Виробнича технологічна практика.                         | 6          | Залік         |
| ОКФП 25   | Кваліфікаційна робота                                    | 4          | Захист        |
| <b>Загальний обсяг обов'язкових компонент фахової підготовки:</b>                           |  | <b>120</b> | <b>x</b>      |
| <b>Загальний обсяг обов'язкових компонент:</b>  |  | <b>180</b> | <b>x</b>      |
| <b>2. ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОП</b>   |  |            |               |
| <b>2.1. Вибіркові компоненти загальної підготовки університетського каталогу</b>            |  |            |               |
| ВКЗПУК 1  | Освітній компонент 1-У-Каталог                           | 3          | Залік         |
| ВКЗПУК 2  | Освітній компонент 2-У-Каталог                           | 3          | Залік         |
| ВКЗПУК 3  | Освітній компонент 3-У-Каталог                           | 3          | Залік         |
| ВКЗПУК 4  | Освітній компонент 4-У-Каталог                           | 3          | Залік         |
| <b>Загальний обсяг вибірових компонент загальної підготовки університетського каталогу:</b> |  | <b>12</b>  | <b>x</b>      |
| <b>2.2. Вибіркові компоненти фахової підготовки міжфакультетського каталогу</b>             |  |            |               |
| ВКФПМФК 1   | Освітній компонент 1- МФ-Каталог                         | 3          | Залік         |
| <b>Загальний обсяг вибірових компонент фахової підготовки міжфакультетського каталогу:</b>  |  | <b>3</b>   | <b>x</b>      |
| <b>2.3. Вибіркові компоненти фахової підготовки профільного каталогу</b>                    |  |            |               |
| ВКФППК 1  | Освітній компонент 1- П-Каталог                          | 5          | Екзамен       |
| ВКФППК 2  | Освітній компонент 2- П-Каталог                          | 5          | Залік         |
| ВКФППК 3  | Освітній компонент 3- П-Каталог                          | 4          | Залік         |
| ВКФППК 4  | Освітній компонент 4- П-Каталог                          | 5          | Екзамен       |
| ВКФППК 5  | Освітній компонент 5- П-Каталог                          | 4          | Залік         |
| ВКФППК 6  | Освітній компонент 6- П-Каталог                          | 6          | Екзамен       |
| ВКФППК 7  | Освітній компонент 7- П-Каталог                          | 5          | Екзамен       |
| ВКФППК 8  | Освітній компонент 8- П-Каталог                          | 4          | Залік         |
| ВКФППК 9  | Освітній компонент 9- П-Каталог                          | 3          | Екзамен       |
| ВКФППК 10   | Освітній компонент 10- П-Каталог                         | 4          | Залік         |
| <b>Загальний обсяг вибірових компонент фахової підготовки профільного каталогу:</b>         |  | <b>45</b>  | <b>x</b>      |
| <b>Загальний обсяг вибірових компонент:</b>   |  | <b>60</b>  | <b>x</b>      |
| <b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>   |  | <b>240</b> | <b>x</b>      |

## 2.2. Структурно-логічна схема ОП

### 2.2.1. На основі повної загальної середньої освіти

(240 кредитів)

| Семестр                    | Компоненти освітньої програми                      | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|----------------------------|--|--------------------|-----------------------------|
| 1                          | Інформаційні технології                            | 3                  | Залік                       |
|                            | Академічне письмо                                  | 3                  | Залік                       |
|                            | Іноземна мова                                      | 1                  | –                           |
|                            | Історія та культура України                        | 3                  | Залік                       |
|                            | Вища математика                                    | 2                  |                             |
|                            | Економічна теорія                                  | 3                  | Залік                       |
|                            | Фізика   | 2                  | –                           |
|                            | Нарисна геометрія, інженерна та компютерна графіка | 5                  | Екзамен                     |
|                            | Вступ до фаху                                      | 5                  | Залік                       |
|                            | Електротехнічні матеріали                          | 3                  | Екзамен                     |
|                            | Фізичне виховання (факультатив)*                   | 2                  | –                           |
|                            | <b>Всього за 1 семестр</b>                         |                    | <b>30</b>                   |
| 2                          | Філософія  | 3                  | Залік                       |
|                            | Іноземна мова                                      | 2                  | Залік                       |
|                            | Вища математика                                    | 3                  | Екзамен                     |
|                            | Теорія ймовірності та математична статистика       | 3                  | Залік                       |
|                            | Фізика   | 3                  | Екзамен                     |
|                            | Інженерна механіка                                 | 6                  | Екзамен                     |
|                            | Хімія  | 3                  | Залік                       |
|                            | Основи метрології та електричних вимірювань        | 4                  | Екзамен                     |
|                            | Економіка і організація виробництва                | 3                  | Залік                       |
|                            | Фізичне виховання (факультатив)*                   | 2                  | –                           |
| <b>Всього за 2 семестр</b> |  | <b>30</b>          | <b>х</b>                    |
| 3                          | Іноземна мова                                      | 1                  | –                           |
|                            | Математичні задачі енергетики                      | 3                  | Екзамен                     |
|                            | Електричні машини та апарати                       | 3                  | Залік                       |
|                            | Теоретичні основи електротехніки                   | 4                  | Залік                       |
|                            | Основи електроніки та мікросхемотехніки            | 5                  | Екзамен                     |
|                            | Монтаж електрообладнання і систем керування        | 3                  | Екзамен                     |
|                            | Виробнича електромонтажна практика                 | 5                  | Залік                       |
|                            | Освітній компонент 3-П-Каталог                     | 4                  | Залік                       |
|                            | Освітній компонент 5-П-Каталог                     | 4                  | Залік                       |
|                            | Фізичне виховання (факультатив)*                   | 2                  | –                           |
| <b>Всього за 3 семестр</b> |  | <b>32</b>          | <b>х</b>                    |
| 4                          | Іноземна мова                                      | 2                  | Залік                       |
|                            | Охорона праці і безпека життєдіяльності            | 3                  | Екзамен                     |
|                            | Теоретичні основи електротехніки                   | 5                  | Екзамен                     |
|                            | Електричні машини та апарати                       | 4                  | Екзамен                     |
|                            | Енергетичний менеджмент                            | 3                  | Залік                       |
|                            | САПР   | 3                  | Залік                       |
|                            | Освітній компонент 1-У-Каталог                     | 3                  | Залік                       |
|                            | Освітній компонент 7-П-Каталог                     | 5                  | Екзамен                     |
|                            | Фізичне виховання (факультатив)*                   | 2                  | –                           |
| <b>Всього за 4 семестр</b> |  | <b>28</b>          | <b>х</b>                    |
| 5                          | Енергетичний менеджмент                            | 5                  | Екзамен/<br>Курсова робота  |
|                            | Іноземна мова                                      | 1                  | –                           |
|                            | Автоматизовані системи обліку енергоносіїв         | 3                  | Залік                       |

| Семестр                    | Компоненти освітньої програми                                     | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|----------------------------|---|--------------------|-----------------------------|
|                            | Основи електроприводу   | 3                  | Залік                       |
|                            | Системи електропостачання   | 3                  | Залік                       |
|                            | Теоретичні основи автоматики                                      | 3                  | Залік                       |
|                            | Інтелектуальні системи управління споживанням енергії             | 5                  | Екзамен                     |
|                            | Освітній компонент 2-У-Каталог                                    | 3                  | Залік                       |
|                            | Освітній компонент 3-У-Каталог                                    | 3                  | Залік                       |
|                            | <b>Всього за 5 семестр</b>  | <b>29</b>          | <b>х</b>                    |
| 6                          | Основи електроприводу   | 3                  | Екзамен                     |
|                            | Основи енергоаудиту   | 5                  | Екзамен                     |
|                            | Іноземна мова   | 2                  | Залік                       |
|                            | Системи електропостачання   | 4                  | Екзамен/<br>Курсова робота  |
|                            | Теоретичні основи автоматики                                      | 3                  | Екзамен                     |
|                            | Виробнича технологічна практика                                   | 5                  | –                           |
|                            | Освітній компонент 1- МФ-Каталог                                  | 3                  | Залік                       |
|                            | Освітній компонент 6- П-Каталог                                   | 6                  | Екзамен                     |
| <b>Всього за 6 семестр</b> | <b>31</b>   | <b>х</b>           |                             |
| 7                          | Іноземна мова   | 1                  | –                           |
|                            | Електротехнологічні установки                                     | 4                  | Екзамен                     |
|                            | Електричні системи та мережі                                      | 4                  | Екзамен                     |
|                            | Основи систем автоматизованого проектування енергетичних об'єктів | 5                  | Залік                       |
|                            | Виробнича технологічна практика                                   | 1                  | Залік                       |
|                            | Освітній компонент 4-У-Каталог                                    | 3                  | Залік                       |
|                            | Освітній компонент 1- П-Каталог                                   | 5                  | Екзамен                     |
|                            | Освітній компонент 2- П-Каталог                                   | 5                  | Залік                       |
|                            | Освітній компонент 9- П-Каталог                                   | 3                  | Екзамен                     |
|                            | <b>Всього за 7 семестр</b>  | <b>31</b>          | <b>х</b>                    |
| 8                          | Іноземна мова   | 2                  | Екзамен                     |
|                            | Основи релейного захисту та автоматика                            | 4                  | Екзамен                     |
|                            | Промислова електроніка та перетворювальна техніка                 | 3                  | Залік                       |
|                            | Безпека праці в електроустановках                                 | 3                  | Екзамен                     |
|                            | Освітній компонент 4- П-Каталог                                   | 5                  | Екзамен                     |
|                            | Освітній компонент 8- П-Каталог                                   | 4                  | Залік                       |
|                            | Освітній компонент 10- П-Каталог                                  | 4                  | Залік                       |
|                            | Кваліфікаційна робота   | 4                  | Захист                      |
| <b>Всього за 8 семестр</b> | <b>29</b>   | <b>х</b>           |                             |

### **3. Форма атестації здобувачів вищої освіти**

Атестація випускників освітньої програми спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: бакалавр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки (енергетичного менеджменту).

Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми електроенергетики, електротехніки та/або електромеханіки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів електричної інженерії. Робота перевіряється на наявність академічного плагіату згідно з процедурою, визначеною системою забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти у ЗВО «ПДУ».

Атестація (публічний захист кваліфікаційної роботи) здійснюється відкрито і публічно перед Екзаменаційною комісією, яка затверджена наказом ректора ЗВО «ПДУ».



## 5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньої програми

### 5.1. На основі повної загальної середньої освіти

(240 кредитів)

|       | ОКЗП 1 | ОКЗП 2 | ОКЗП 3 | ОКЗП 4 | ОКЗП 5 | ОКЗП 6 | ОКЗП 7 | ОКЗП 8 | ОКЗП 9 | ОКЗП 10 | ОКЗП 11 | ОКЗП 12 | ОКЗП 13 | ОКЗП 14 | ОКФП 1 | ОКФП 2 | ОКФП 3 | ОКФП 4 | ОКФП 5 | ОКФП 6 | ОКФП 7 | ОКФП 8 | ОКФП 9 | ОКФП 10 | ОКФП 11 | ОКФП 12 | ОКФП 13 | ОКФП 14 | ОКФП 15 | ОКФП 16 | ОКФП 17 | ОКФП 18 | ОКФП 19 | ОКФП 20 | ОКФП 21 | ОКФП 22 | ОКФП 23 | ОКФП 24 | ОКФП 25 |   |   |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|---|
| ПРН1  | +      | +      |        |        |        |        |        |        | +      | +       | +       |         | +       | +       |        | +      |        |        | +      | +      | +      |        | +      | +       | +       |         |         | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       |   |   |
| ПРН2  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         | +       |         |         |         |        |        | +      | +      | +      | +      | +      |        | +      |         | +       |         |         | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       |   |   |
| ПРН3  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         | +       |         | +       |         |        | +      | +      |        | +      | +      |        |        | +      |         | +       |         |         |         | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       |         | +       |         |         | + |   |
| ПРН4  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         | +       |         | +       |         |        | +      | +      |        |        | +      |        |        | +      | +       |         |         | +       |         |         |         |         | +       | +       | +       | +       | +       |         |         |         | + |   |
| ПРН5  |        |        |        |        |        |        |        |        |        | +       | +       |         |         |         |        |        | +      |        |        | +      | +      |        |        | +       | +       | +       |         |         |         |         | +       | +       | +       | +       | +       | +       |         | +       |         |   | + |
| ПРН6  | +      |        |        |        |        |        |        |        | +      |         |         |         |         |         | +      |        | +      |        |        | +      |        |        | +      | +       |         |         |         | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       |         | +       | +       | + | + |
| ПРН7  |        |        |        |        |        |        |        |        |        | +       |         |         |         | +       | +      |        |        | +      | +      |        |        | +      |        |         | +       |         |         |         | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | + | + |
| ПРН8  |        |        |        |        |        |        | +      |        |        | +       |         |         |         |         |        |        |        |        | +      | +      |        |        | +      |         |         |         | +       |         |         | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | + | + |
| ПРН9  |        |        |        |        |        |        | +      |        |        | +       |         |         |         |         | +      |        |        |        | +      | +      |        |        | +      |         | +       |         |         |         | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | + | + |
| ПРН10 | +      |        | +      |        |        | +      |        | +      | +      |         |         |         |         |         |        | +      |        |        | +      | +      |        |        | +      | +       |         | +       |         |         | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | + | + |
| ПРН11 |        |        |        | +      | +      |        |        | +      |        |         |         |         |         |         | +      |        | +      |        | +      |        |        |        | +      |         |         | +       | +       |         | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       | + | + |
| ПРН12 |        |        |        |        |        |        |        | +      |        |         |         |         |         |         |        |        |        |        | +      |        |        |        | +      |         |         |         | +       |         |         | +       |         |         |         |         |         | +       |         | +       | +       | + | + |
| ПРН13 |        |        |        |        |        |        |        | +      |        |         |         |         |         |         |        |        |        |        | +      | +      |        |        | +      |         |         |         | +       |         | +       |         |         |         |         |         |         |         |         | +       | +       | + | + |
| ПРН14 |        |        |        |        |        | +      |        | +      | +      |         |         |         |         |         |        |        |        |        | +      |        |        |        |        |         |         | +       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | +       |         | + | + |
| ПРН15 |        | +      | +      |        |        | +      |        | +      |        |         |         |         |         |         |        |        |        |        | +      |        |        |        | +      |         |         | +       | +       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | +       | +       | + | + |
| ПРН16 |        | +      |        |        |        |        |        |        | +      |         |         |         |         |         |        |        |        |        | +      |        |        | +      |        |         |         |         |         | +       |         | +       |         |         |         |         |         | +       |         | +       | +       | + | + |
| ПРН17 | +      | +      |        |        |        |        | +      |        |        |         |         | +       |         |         |        | +      |        |        | +      | +      |        |        |        |         |         |         |         |         | +       | +       |         |         |         |         |         | +       |         |         |         |   | + |
| ПРН18 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         | +       |         |         |         |        | +      |        | +      | +      |        |        |        |        | +       | +       |         |         |         | +       |         |         |         |         |         | +       | +       |         |         |         |   | + |
| ПРН19 |        |        |        |        |        |        | +      | +      |        |         |         |         |         |         |        | +      |        |        | +      | +      |        | +      | +      | +       | +       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | +       | + | + |
| ПРН20 |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         | +       |         |         |         |         |         |         |         | +       |         |         | + | + |