

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 10 від «13» 12 2021 р.

Голова Вченої ради

 Михайло ІЛЬЧЕНКО

ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ І АПАРАТИ
ELECTRICAL MACHINES AND
APPARATUS

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 141 – «Електроенергетика, електро-
техніка та електромеханіка»
галузі знань 14 – «Електрична інженерія»
освітня кваліфікація Бакалавр з електроенергетики, елек-
тротехніки та електромеханіки

Введено в дію наказом ректора
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(наказ № МОН / 75 / 2022
від «15» 02 2022 р.)

Київ – 2022

ар. 12

ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

Керівник проєктної групи:

Шиманська Анна Анатоліївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри електромеханіки

Члени проєктної групи:

Чумак Вадим Володимирович, кандидат технічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри електромеханіки

Шинкаренко Василь Федорович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри електромеханіки

Реуцький Микола Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри електромеханіки

Цивінський Сергій Станіславович, кандидат технічних наук, доцент кафедри електромеханіки

Ільченко Микола Васильович, керівник відділу електричних машин Інституту автоматики ім. Петровського

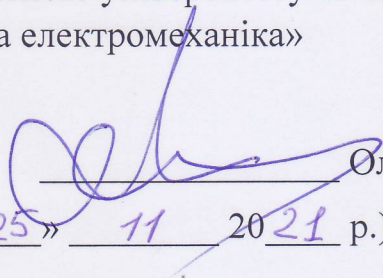
Давиденко Вадим Володимирович, здобувач 4-го року навчання

За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньою програмою відповідає кафедра електромеханіки

ПОГОДЖЕНО:

Науково-методична комісія університету зі спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Голова НМКУ 141



Олександр ЯНДУЛЬСЬКИЙ

(протокол № 3 від «25» 11 2021 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради



Юрій ЯКИМЕНКО

(протокол № 2 від «09» 12 2021 року)

ВРАХОВАНО:

Затверджений стандарт вищої освіти за спеціальністю 141 «електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (наказ МОН №867 від 20.06.2019 року).

Наказ № НОН/248/2021 від 22.10.2021 року «Про оновлення освітніх програм КПІ ім. Ігоря Сікорського».

Зміни, до затверджених Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності від 30 грудня 2015 р. № 1187, внесені згідно з Постановою Кабінету міністрів.

Зміну №10 до Класифікатора професій ДК 003:2010 відповідно до Наказу Міністерства економіки № 810 від 25.10.2021.

Зауваження та пропозиції стейкхолдерів за результатами обговорення
- науково-педагогічних працівників кафедри електромеханіки (протокол №3 від 3 листопада 2021 року);
- здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітньою програмою «Електричні машини і апарати»;

керівника відділу електричних машин ПАТ Науково-виробниче об'єднання «Київський завод автоматики» Ільченка Миколи Васильовича (рецензія додається).

Освітня програма була обговорена та затверджена на засіданні кафедри електромеханіки (протокол №3 від 3 листопада 2021 року).

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| 1. Профіль освітньої програми | 5 |
| 2. Перелік компонент освітньої програми | 11 |
| 3. Структурно-логічна схема освітньої програми | 14 |
| 4. Форма атестації здобувачів вищої освіти | 15 |
| 5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми | 16 |
| 6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми | 17 |

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», факультет електроенерготехніки та автоматики |
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу | Ступінь – Бакалавр Кваліфікація – Бакалавр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки |
| Офіційна назва ОП | Електричні машини і апарати |
| Тип диплому та обсяг ОП | Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів, термін навчання 3 роки 10 місяців |
| Наявність акредитації | Сертифікат НД № 1192558 (070862) від 25.09.2017 року, виданий МОН України, термін дії – до 01.07.2023 року. |
| Цикл/рівень ВО | НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень |
| Передумови | Наявність повної загальної середньої освіти |
| Мова(и) викладання | Українська |
| Термін дії ОП | До наступної акредитації |
| Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми | https://em.fea.kpi.ua/index.php/abiturientam/pro-spetsialnist https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/opfiles/141_OPPB_EMA_2021.pdf |
| 2 – Мета освітньої програми | |
| Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки та полягає у підготовці фахівців, здатних до комплексного розв'язання складних задач і проблем у електроенергетичній, електротехнічній і електромеханічній галузі: створення, вдосконалення, модернізації, експлуатації та дослідження електромеханічних перетворювачів енергії – електричних машин і апаратів, електромеханічних та електротехнічних комплексів та їх компонентів; здатних використовувати сучасні принципи і технології енергозощадження; сучасні методи математичного і комп'ютерного моделювання фізичних процесів та здатних працювати в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства також в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами. | |
| 3 – Характеристика освітньої програми | |
| Предметна область | <i>Об'єкти вивчення та діяльності:</i> підприємства електроенергетичного комплексу, електротехнічні та електромеханічні служби організацій; виробництво, передача, розподілення та перетворення електричної енергії на електричних станціях, в електричних мережах та системах; електротехнічне устаткування, електромеханічне та комутаційне обладнання, електромеханічні та електротехнічні комплекси та системи. <i>Ціль навчання:</i> Підготовка фахівців, здатних розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, що передбачає застосування теорій і методів фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. <i>Теоретичний зміст предметної області:</i> базові поняття теорії електричних та електромагнітних кіл, моделювання, оптимізація та аналіз режимів роботи електричних станцій, мереж та систем, електричних машин, електроприводів, електротехнічних та |

| | |
|-------------------|---|
| | <p>електромеханічних систем і комплексів, що використовують традиційні та відновлювальні джерела енергії.</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i> аналітичні методи розрахунку електричних кіл, систем електропостачання, електричних машин та апаратів, систем керування електроенергетичними та електромеханічними системами, електричних навантажень із використанням спеціалізованого лабораторного обладнання, персональних комп'ютерів та іншого обладнання.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> контрольно-вимірювальні засоби, електричні та електронні прилади, мікроконтролери, комп'ютери.</p> |
| Орієнтація ОП | Освітньо-професійна |
| Основний фокус ОП | <p>Спеціальна освіта в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</p> <p>Програма базується на загальновідомих наукових положеннях із врахуванням сьогоdnішнього стану розвитку електроенергетичної та електромеханічної галузей, орієнтує на актуальні напрями, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра: розробка промислових електромеханічних систем; розробка та впровадження електромеханічних перетворювачів енергії; розробка автоматизованих електроприводів, електричних машин, електричних апаратів, електротехнічних пристроїв, електротехнологічних комплексів.</p> <p>Ключові слова: <i>електромеханічні перетворювачі енергії, електромеханічні системи, автоматизовані електроприводи, електричні машини, електричні апарати, електротехнічні пристрої, електротехнологічні комплекси</i></p> |
| Особливості ОП | <p>Загальна вища освіта в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, що становить область техніки, яка включає сукупність засобів, способів і методів людської діяльності, створених для застосування електричної енергії, керування її потоками та перетворення інших видів енергії в електричну та навпаки, зокрема електричні машини і апарати, що включають електромеханічні, електронні, електротехнічні, механічні, електромеханотронні і інформаційні перетворювачі та пристрої, призначені для перетворення електричної енергії в механічну (і навпаки) з метою оптимізації функціонування машин та механізмів, технологічних процесів у промисловості, комунальному та сільському господарстві, транспорті, енергетиці, побутовій та медичній техніці, а також їх системи керування, автоматизації, контролю і діагностики.</p> <p>Оптимізація електричних машин та апаратів з метою енергозбереження здійснюється шляхом їх оптимального автоматизованого проектування для отримання найкращих параметрів та характеристик, економії матеріалів при виготовленні та грамотної довготривалої експлуатації.</p> <p>Опанування додаткових фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін, що в сукупності забезпечує набуття необхідних компетентностей для подальшої професійної діяльності.</p> <p>Спрямована на формування у здобувача здатності визначати та розв'язувати комплексні проблеми в галузі знань 14 «Електрична інженерія» в межах спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>Програма надає здобувачам можливість вільного вибору навчальних дисциплін згідно з профілем кафедри.</p> <p>Заявлена можливість підготовки іноземних студентів в Центрі міжнародної освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського.</p> <p>Можливість викладання окремих вибіркових освітніх компонентів англійською мовою.</p> <p>Проведення практики студентів на виробництвах галузі.</p> |
| 4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання | |
| Придатність до працевлаштування | <p>Фахівці спроможні обіймати посади, кваліфікаційні вимоги яких передбачають наявність ступеня бакалавра з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки за чинним Класифікатором професій України ДК 003:2010:</p> <p>2143.2 Інженер-конструктор (електротехніка)</p> <p>3113 Диспетчер електромеханічної служби</p> <p>3113 Диспетчер ескалаторної служби</p> <p>3113 Електромеханік</p> <p>3113 Електромеханік груповий перевантажувальних машин</p> <p>3113 Електромеханік дільниці</p> <p>3113 Електромеханік з підймальних установок</p> <p>3113 Електромеханік-наставник</p> <p>3113 Технік-електрик</p> <p>3113 Технік-конструктор (електротехніка)</p> <p>3113 Технік-технолог (електротехніка)</p> |
| Подальше навчання | Можливість продовження навчання на другому (магістерському) рівні вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти, підвищення кваліфікації. |
| 5 – Викладання та оцінювання | |
| Викладання та навчання | <p>Загальний стиль навчання – студентсько-орієнтований. Викладання проводиться у формі: лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні заняття в малих групах (до 8 осіб), самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальні заняття, курсові проекти і роботи, виконання кваліфікаційної роботи; застосування інформаційно-комунікаційних технологій (e-learning, онлайн-лекції, дистанційні курси) за окремими освітніми компонентами.</p> <p>Усім учасникам освітнього процесу своєчасно надається доступна і зрозуміла інформація щодо цілей, змісту та програмних результатів навчання, порядку та критеріїв оцінювання в межах окремих освітніх компонентів.</p> |
| Оцінювання | Оцінювання знань студентів здійснюється у відповідності до «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи (поточний, календарний, семестровий контроль); усних та письмових екзаменів, заліків, звітів з практики, захисту кваліфікаційної роботи. |
| 6 – Програмні компетентності | |
| Інтегральна компетентність | Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов. |

| | |
|-------------------------------------|--|
| <p>Загальні компетентності (ЗК)</p> | <p>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.</p> <p>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК04. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК07. Здатність працювати в команді.</p> <p>ЗК08. Здатність працювати автономно.</p> <p>ЗК09. 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.</p> <p>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.</p> |
| <p>Фахові компетентності (ФК)</p> | <p>ФК11. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).</p> <p>ФК12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.</p> <p>ФК13. 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.</p> <p>ФК14. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.</p> <p>ФК15. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.</p> <p>ФК16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.</p> <p>ФК17. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.</p> <p>ФК18. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища.</p> <p>ФК19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>ФК20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.</p> <p>ФК21. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.</p> <p>ФК22. Здатність ідентифікувати, одержувати й розміщати необхідні дані, планувати й проводити аналітичні і експериментальні дослідження та моделювання електричних машин і апаратів, критично оцінювати дані й робити висновки.</p> <p>ФК23. Здатність моделювати та досліджувати за допомогою сучасних програмних та апаратних засобів електромагнітні поля електричних машин і апаратів.</p> <p>ФК24. Здатність здійснювати теплові розрахунки електричних машин і трансформаторів, виконувати їх моделювання та аналіз.</p> <p>ФК25. Здатність здійснювати розрахунки механічної частини електричних машин і апаратів, механічних перехідних процесів, розраховувати параметри електричних машин і апаратів, виконувати їх моделювання та аналіз.</p> <p>ФК26. Здатність вирішувати комплексні проблеми, пов'язані із процесами модернізації та реконструкції електричного обладнання, електричних машин та апаратів, електричного транспорту, електричних пристроїв, систем та комплексів.</p> <p>ФК27. Здатність вирішувати комплексні практичні задачі, пов'язані з розробкою фізичних й математичних моделей досліджуваних машин, приводів, систем, процесів, явищ і об'єктів у професійній сфері, розробляти методики та організовувати проведення експериментів з аналізом результатів.</p> <p>ФК28. Здатність вирішувати комплексні проблеми, пов'язані з системними принципами моделювання в задачах інноваційного синтезу і структурно-системного аналізу електромеханічних об'єктів та систем з можливістю здійснення передбачення нових різновидів електромеханічних систем</p> |
|--|--|

7 – Програмні результати навчання

- ПР01. 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.
- ПР02. 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.
- ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- ПР04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.
- ПР05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- ПР06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

- ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.
- ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.
- ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.
- ПР11. 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.
- ПР12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.
- ПР13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.
- ПР14. Розуміти принципи європейської демократії та поваги до прав громадян, враховувати їх при прийнятті рішень.
- ПР15. Розуміти та демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя.
- ПР16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.
- ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.
- ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.
- ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.
- ПР20. Знати і розуміти принципи керування лінійними, нелінійними та дискретними системами автоматичного керування.
- ПР21. Знати і розуміти принципи роботи інтегральних мікросхем, програмованих логічних контролерів та програмованих логічних інтегральних схем.
- ПР22. Застосовувати сучасні методи математичного моделювання електричних машин і апаратів, електромеханічних перетворювачів енергії, електромеханічних комплексів.
- ПР23. Застосовувати сучасні методи експериментального дослідження електричних машин і апаратів, електромеханічних перетворювачів енергії, електромеханічних комплексів.
- ПР24. Розуміти особливості конструкції, технічних характеристик, принципів дії та режимів роботи електромеханічних пристроїв, електричних машин і апаратів, у тому числі потужних турбо- і гідрогенераторів.
- ПР25. Вміти виконувати задачі з технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.
- ПР26. Вміти проводити моніторинг та діагностування електроенергетичного та електромеханічного обладнання і устаткування, встановлювати основні причини виходу з ладу в процесі їх експлуатації.
- ПР27. Вміти досліджувати фізичні явища та процеси в електричних машинах і апаратах, електромеханічних перетворювачах енергії, електромеханічних комплексах.
- ПР28. Вміти застосовувати сучасні пакети прикладних програм для моделювання електромагнітних полів електричних машин.
- ПР29. Вміти застосовувати системні принципи моделювання в задачах інноваційного синтезу і структурно-системного аналізу електромеханічних об'єктів та систем на їх основі, з можливістю здійснення передбачення нових різновидів електромеханічних систем.

| 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 в чинній редакції. Кадровий склад кафедри становить 12 осіб, з них 2 д. т. н. та 6 к. т. н. За результатами самоаналізу кафедри від 2021 р. усі штатні викладачі кафедри виконують більше 4 ліцензійних вимог. |
| 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 в чинній редакції. Використання обладнання для проведення лекцій у форматі презентацій, мережевих технологій, зокрема на платформі дистанційного навчання Sikorsky. |
| 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 в чинній редакції. 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 | Можливе укладення угод про міжнародну академічну мобільність, про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включене навчання аспірантів тощо. Міжнародні проекти: Проект Erasmus+ (KA1) з Західнопоморським технологічним університетом м. Щецин, Польща (West Pomeranian University of Technology in Szczecin) Проект DAAD з Вищою технічною школою Гессена – Університет прикладних наук, м.Гессен, Німеччина (Technische Hochschule Mittelhessen - University of Applied Sciences) Проект Erasmus+ (KA1) з Університетом Лотарингії Вищої школи Мін Нансі, місто Нансі, Франція (Universite de Lorraine Ecole Nationale Supérieur des Mines Nancy, ville Nancy, France) Проект Erasmus+ (KA1) з Університетом Ле-Ман, місто Ле-Ман, Франція (Université du Maine, ville Le Mans, France) Проект Erasmus+ (KA1) з Університетом Прикладних Наук м. Гіссен, Німеччина (Technische Hochschule Mittelhessen) |
| Навчання іноземних здобувачів ВО | Навчання проводиться на загальних підставах за умови володіння українською мовою. |

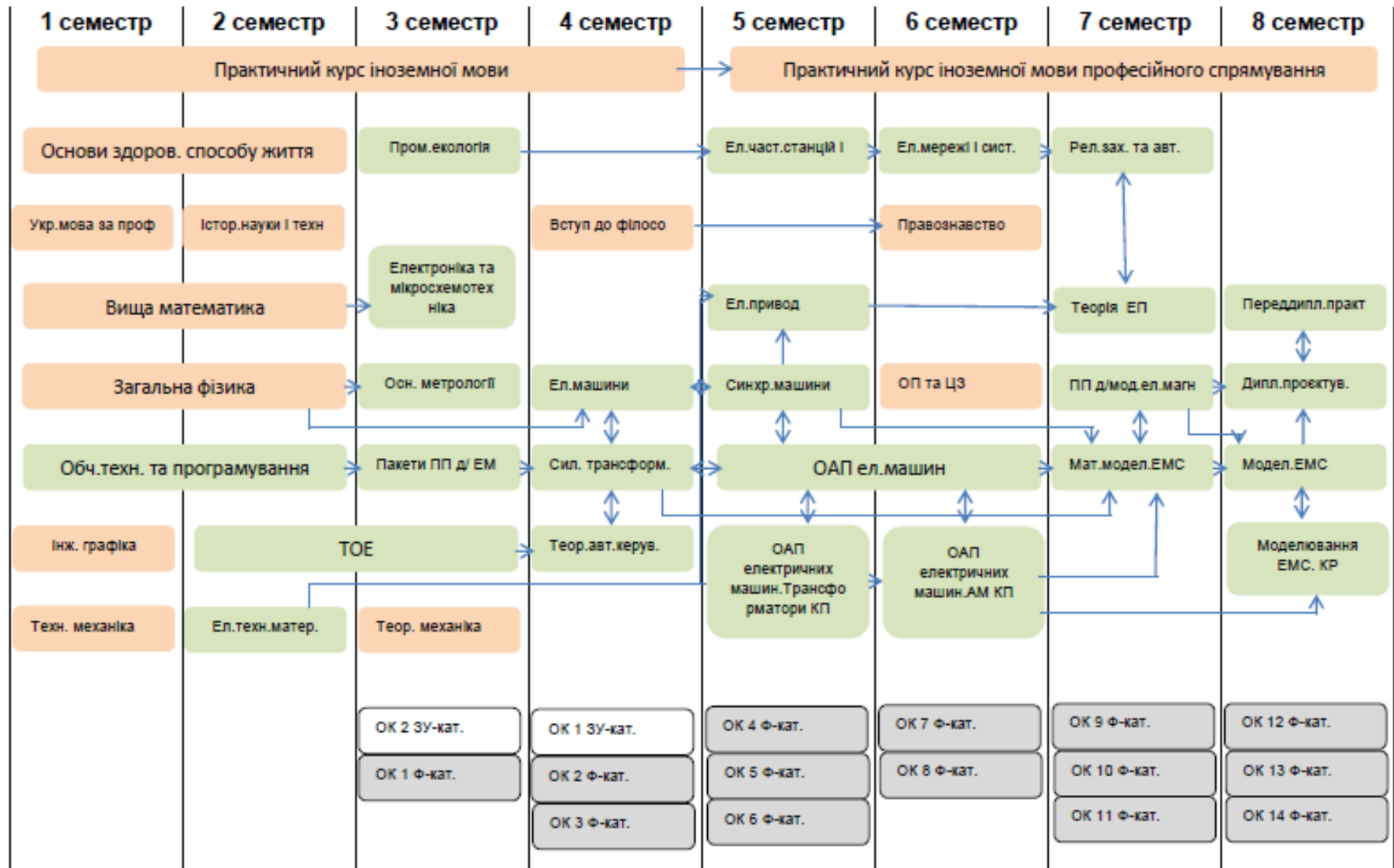
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

| Код н/д | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові роботи, курсові проекти, практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|---------|--|--------------------|-----------------------------|
|---------|--|--------------------|-----------------------------|

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--|-----|---------|
| Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП | | | |
| Цикл загальної підготовки | | | |
| ЗО 1 | Українська мова за професійним спрямуванням | 2,0 | Залік |
| ЗО 2 | Історія науки і техніки | 2,0 | Залік |
| ЗО 3 | Основи здорового способу життя | 3,0 | Залік |
| ЗО 4 | Практичний курс іноземної мови | | |
| ЗО 4.1 | Практичний курс іноземної мови. Частина 1 | 3,0 | Залік |
| ЗО 4.2 | Практичний курс іноземної мови. Частина 2 | 3,0 | Залік |
| ЗО 5 | Охорона праці та цивільний захист | 4,0 | Залік |
| ЗО 6 | Правознавство | 2,0 | Залік |
| ЗО 7 | Вступ до філософії | 2,0 | Залік |
| ЗО 8 | Промислова екологія | 2,0 | Залік |
| ЗО 9 | Практичний курс іноземної мови професійного спрямування | | |
| ЗО 9.1 | Практичний курс іноземної мови професійного спрямування. Частина 1 | 3,0 | Залік |
| ЗО 9.2 | Практичний курс іноземної мови професійного спрямування. Частина 2 | 3,0 | Залік |
| ЗО 10 | Вища математика | | |
| ЗО 10.1 | Вища математика. Частина 1 | 8,0 | Екзамен |
| ЗО 10.2 | Вища математика. Частина 2 | 7,0 | Екзамен |
| ЗО 11 | Загальна фізика | | |
| ЗО 11.1 | Загальна фізика. Частина 1 | 5,5 | Екзамен |
| ЗО 11.2 | Загальна фізика. Частина 2 | 3,5 | Екзамен |
| ЗО 12 | Обчислювальна техніка та програмування | | |
| ЗО 12.1 | Обчислювальна техніка та програмування. Частина 1 | 5,5 | Екзамен |
| ЗО 12.2 | Обчислювальна техніка та програмування. Частина 2 | 5,5 | Залік |
| ЗО 13 | Інженерна графіка | 3,0 | Залік |
| ЗО 14 | Технічна механіка | 3,0 | Залік |
| ЗО 15 | Електротехнічні матеріали | 3,0 | Залік |
| ЗО 16 | Основи метрології та електричних вимірювань | 4,0 | Екзамен |
| ЗО 17 | Теоретичні основи електротехніки | | |
| ЗО 17.1 | Теоретичні основи електротехніки. Частина 1 | 6,0 | Екзамен |
| ЗО 17.2 | Теоретичні основи електротехніки. Частина 2 | 4,0 | Екзамен |
| ЗО 18 | Електричні машини | 5,0 | Екзамен |
| ЗО 19 | Електрична частина станцій та підстанцій | 4,0 | Екзамен |
| ЗО 20 | Електропривод | 3,0 | Залік |
| ЗО 21 | Електричні мережі та системи | 5,0 | Екзамен |
| ЗО 22 | Релейний захист та автоматизація енергосистем | 4,0 | Екзамен |
| Цикл професійної підготовки | | | |
| ПО 1 | Теоретична механіка | 5,5 | Екзамен |
| ПО 2 | Силові трансформатори | 4,0 | Залік |
| ПО 3 | Пакети прикладних програм для конструювання електричних машин | 4,5 | Залік |
| ПО 4 | Синхронні електричні машини | 5,0 | Екзамен |
| ПО 5 | Теорія автоматичного керування | 7,5 | Екзамен |
| ПО 6 | Електроніка та мікросхемотехніка | 4,0 | Залік |
| ПО 7 | Основи автоматизованного проектування електричних машин | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---------------------|----------------------------|
| ПО 7.1 | Основи автоматизованного проектування електричних машин. Частина 1 | 3,0 | Залік |
| ПО 7.2 | Основи автоматизованного проектування електричних машин. Частина 2 | 8,0 | Екзамен |
| ПО 8 | Теорія електроприводу | 3,0 | Залік |
| ПО 9 | Моделювання електромеханічних систем | 4,0 | Екзамен |
| ПО 10 | Математичне моделювання електромеханічних систем | 5,0 | Екзамен |
| ПО 11 | Пакети прикладних програм для моделювання електромагнітних полів електричних машин | 4,0 | Залік |
| ПО 12 | Курсовий проєкт з Основ автоматизованного проектування електричних машин | | |
| ПО 12.1 | Курсовий проєкт з Основ автоматизованного проектування електричних машин. Трансформатори | 1,5 | Залік |
| ПО 12.2 | Курсовий проєкт з Основ автоматизованного проектування електричних машин. Асинхронні машини | 1,5 | Залік |
| ПО13 | Курсова робота з Моделювання електромеханічних систем | 1,0 | Залік |
| ПО 14 | Переддипломна практика | 6 | Залік |
| ПО 15 | Дипломне проектування | 6 | Захист атестаційної роботи |
| Вибіркові компоненти ОП | | | |
| Цикл загальної підготовки | | | |
| ЗВ 1 | Освітній компонент 1 ЗУ-Каталогу | 2,0 | Залік |
| ЗВ 2 | Освітній компонент 2 ЗУ-Каталогу | 2,0 | Залік |
| Цикл професійної підготовки | | | |
| ПВ 1 | Освітній компонент 1 Ф-Каталогу | 4,0 | Залік |
| ПВ 2 | Освітній компонент 2 Ф-Каталогу | 4,0 | Залік |
| ПВ 3 | Освітній компонент 3 Ф-Каталогу | 4,0 | Залік |
| ПВ 4 | Освітній компонент 4 Ф-Каталогу | 4,0 | Залік |
| ПВ 5 | Освітній компонент 5 Ф-Каталогу | 4,0 | Залік |
| ПВ 6 | Освітній компонент 6 Ф-Каталогу | 4,0 | Залік |
| ПВ 7 | Освітній компонент 7 Ф-Каталогу | 4,0 | Залік |
| ПВ 8 | Освітній компонент 8 Ф-Каталогу | 4,0 | Залік |
| ПВ 9 | Освітній компонент 9 Ф-Каталогу | 4,0 | Залік |
| ПВ 10 | Освітній компонент 10 Ф-Каталогу | 4,0 | Залік |
| ПВ 11 | Освітній компонент 11 Ф-Каталогу | 4,0 | Залік |
| ПВ 12 | Освітній компонент 12 Ф-Каталогу | 4,0 | Залік |
| ПВ 13 | Освітній компонент 13 Ф-Каталогу | 4,0 | Залік |
| ПВ 14 | Освітній компонент 14 Ф-Каталогу | 4,0 | Залік |
| Загальний обсяг обов'язкових освітніх компонентів: | | 180 кредитів | |
| Загальний обсяг вибіркових освітніх компонентів: | | 60 Кредитів | |
| Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО: | | 120 Кредитів | |
| ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ: | | 240 кредитів | |

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою-професійною програмою "Електричні машини і апарати" спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" здійснюється у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження його власнику ступеня бакалавра з присвоєнням освітньої кваліфікації бакалавра з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки за освітньо-професійною програмою "Електричні машини і апарати".

Кваліфікаційна робота перевіряється на відсутність академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу. Атестація здійснюється відкрито та публічно.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

| | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 | 308 | 309 | 3010 | 3011 | 3012 | 3013 | 3014 | 3015 | 3016 | 3017 | 3018 | 3019 | 3020 | 3021 | 3022 | ПО1 | ПО2 | ПО3 | ПО4 | ПО5 | ПО6 | ПО7 | ПО8 | ПО9 | ПО10 | ПО11 | ПО12 | ПО13 | ПО14 | ПО15 | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|---|--|
| ЗК01 | | | | | | | + | | | + | | | + | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | + | | + | | |
| ЗК02 | + | | + | + | + | | | | + | + | + | + | + | + | | | + | | | | + | | | + | + | | + | + | | | | | + | | + | | + | + | |
| ЗК03 | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | | |
| ЗК04 | | | | + | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ЗК05 | | + | | | | + | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | | + | + | | + | + | | + | |
| ЗК06 | | | | | | | | | | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | + | + | | + | + | | | | | | | + | + | |
| ЗК07 | | | | | + | | | | | | + | | | | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | | | | | | | | | + | | | + | | |
| ЗК08 | | | | | | | | + | | + | + | + | + | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | + | + | |
| ЗК09 | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| ЗК10 | | + | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| ФК11 | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | | + | | + | | | | + | | + | + | | | | | + | | | | + | + | |
| ФК12 | | | | | | | | | | | + | + | | | | | | | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | | + | + | |
| ФК13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | + | | | | | | | + | | | | + | + | |
| ФК14 | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | + | | |
| ФК15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | + | + | | + | + | + | | + | | + | | | | | | | + | + | |
| ФК16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | + | | + | + | | | | | | | | | | + | + | | |
| ФК17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + | + | | | | | | | + | + | | + | + | | + | + | | |
| ФК18 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | + | | |
| ФК19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + | + | | | + | | + | | | | | | | | + | + | | |
| ФК20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | + | + | + | |
| ФК21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + | + | | + | | + | | | | | | | | | | + | | |
| ФК22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | + | | + | + | | | + | + | + | |
| ФК23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | + | + | |
| ФК24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | + | | | + | | | + | |
| ФК25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | + | | | | + | | | + | | + | | |
| ФК26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | + | | | | | | | | + | |
| ФК27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | | + | | + | | + | + | |
| ФК28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | + | | + | |

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

| | З01 | З02 | З03 | З04 | З05 | З06 | З07 | З08 | З09 | З010 | З011 | З012 | З013 | З014 | З015 | З016 | З017 | З018 | З019 | З020 | З021 | З022 | ПО1 | ПО2 | ПО3 | ПО4 | ПО5 | ПО6 | ПО7 | ПО8 | ПО9 | ПО10 | ПО11 | ПО12 | ПО13 | ПО14 | ПО15 | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|---|
| ПР 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| ПР 2 | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПР 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| ПР 4 | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПР 5 | | | | | | | | | | | + | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| ПР 6 | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | + | | | | | + | | + | | | | | | | | |
| ПР 7 | | + | | | | | | | | | | | | + | + | | | + | + | + | + | + | | | | | + | | + | + | | | | + | | | | |
| ПР 8 | | | | | | | + | | | + | + | | | | | | + | | | | + | + | | | | | | | | | + | | | | + | | + | |
| ПР 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПР10 | + | + | | + | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | + | | | | + | + | + | |
| ПР11 | + | | | + | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | |
| ПР12 | | | | | + | | | + | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПР13 | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПР14 | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| ПР15 | | | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| ПР16 | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | + | |
| ПР17 | | | | | | | | | | + | | | + | | | | | | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | | + | + | |
| ПР18 | | | | | | | | | | + | | + | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | |
| ПР19 | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | + | | | + | | | + | | | | | | | | | | | | + | |
| ПР20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| ПР21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | |
| ПР22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | + | + | | | |
| ПР23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | + | | + | | | | | | | | | | | + | |
| ПР24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + | | + | | + | | | + | | | | + | | | | | |
| ПР25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПР26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| ПР27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | + | | | | | + |
| ПР28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | + | + | | | | + |
| ПР29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | + | | + |