

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Ректор

ТНТУ ім. І. Пулюя _____ П. В. Ясній

ОСВІТНЯ ПРОГРАМА

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	ДРУГИЙ
СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	МАГІСТР
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	14 ЕЛЕКТРИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	141 ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

I. ПРЕАМБУЛА

1 Розроблено проектною групою Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

2 Ухвалено Вченою радою Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя протокол №__ від «__»_____2016 року

3 Розробники:

Андрійчук Володимир Андрійович – член проектної групи, доктор технічних наук, професор, професор кафедри світлотехніки та електротехніки;

Лупенко Анатолій Миколайович – член проектної групи, доктор технічних наук, професор, завідуючий кафедрою світлотехніки та електротехніки;

Костик Любов Миколаївна – член проектної групи, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри світлотехніки та електротехніки.

Освітня програма підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» розроблена відповідно до Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII, Постанов Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» від 30.12.2015 р. № 1187, «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 20.12.2015 р., методичних рекомендацій «Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації» (2014 р.).

Освітня програма визначає передумови доступу до навчання, орієнтацію та основний фокус програми, обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття освітнього ступеня магістра, перелік загальних та спеціальних (фахових) компетентностей, нормативний і варіативний зміст підготовки фахівця, сформульований у термінах результатів навчання та вимоги до контролю якості вищої освіти.

II ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Рівень вищої освіти	FQ-EHEA – другий цикл, EQF LLL – 7 рівень, НРК – 7 рівень / Магістр
Ступінь вищої освіти	Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Обмеження щодо форм навчання	Денна і заочна форми навчання
Освітня кваліфікація	Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки за спеціалізацією «Світлотехніка і джерела світла»
Професійна кваліфікація	немає
Кваліфікація в дипломі	Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки за спеціалізацією «Світлотехніка і джерела світла»
Опис предметної галузі	<p>Об'єктами професійної діяльності випускника є світлотехнічні та електротехнічні методи; прилади, системи, комплекси та елементна база електро- та світлотехніки; програмне забезпечення і комп'ютерні технології в світлотехніці та електроенергетиці.</p> <p>Цілями навчання є підготовка кваліфікованих, конкурентоспроможних фахівців для науково-дослідної та проектно-технологічної роботи в області світлотехніки та електроенергетики; для проектно-конструкторської діяльності, спрямованої на виконання вимог по створенню енергоефективних електро- та світлотехнічних систем; для організаційно-управлінської діяльності, виконання міждисциплінарних проектів в професійній області, роботі в команді, до самонавчання і безперервного професійного самовдосконалення.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основи юридичної бази охорони інтелектуальної власності, захисту пріоритету і новизни результатів досліджень; – іноземна мова у предметній галузі; – основи педагогічної і навчально-методичної роботи у вищій школі; – нормативно-правова документація у галузі електроенергетики та світлотехніки; – методи аналізу та енергетичного менеджменту виробництва; – математичний апарат, чисельні методи, мови, системи і методи програмування, типові і спеціалізовані програмні продукти, орієнтовані на вирішення наукових, проектних і технологічних завдань електроенергетики та світлотехніки; – методи розрахунку та моделювання елементів та систем силової електроніки, засоби вимірювання їх параметрів; – основні принципи планування наукових досліджень та аналіз їх результатів; – класичні та сучасні методи та засоби фотометричних досліджень; – основні принципи і методи дослідження, розробки, виробництва та експлуатації світлотехнічних виробів і систем різного призначення та їх

	<p>елементів;</p> <ul style="list-style-type: none"> – програмні засоби автоматизованого моделювання, проектування та розрахунку світлотехнічних систем та світлового середовища. <p>Методи, методики та технології:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методи і комп'ютерні системи моделювання та проектування електро- та світлотехнічних систем; – методи організації і проведення фотометричних вимірювань і досліджень оптичних матеріалів, освітлювальної техніки і технологій; – методи розрахунку та проектування електротехнічних систем та їх елементів; – методи економічної оцінки виробництва; – методи організації досліджень та планування наукового експерименту; – педагогічні методики проведення окремих видів навчальних занять з дисциплін електро- та світлотехнічного профілю. <p>Інструменти та обладнання: засоби для проведення фотометричних досліджень, вимірювальні комплекси електротехнічних параметрів систем, спеціалізовані пакети прикладних програм для автоматизованого моделювання, розрахунку та проектування електро- та світлотехнічних систем.</p>
Академічні права випускника	Можливість навчання за програмою третього циклу FQ-EHEA, 8 рівня EQF-LLL та 8 рівня НРК
Працевлаштування	Інженер-дослідник із енергетики сільського господарства, молодший науковий співробітник (електротехніка), науковий співробітник (електротехніка), науковий співробітник-консультант (електротехніка), диспетчер об'єднаного диспетчерського управління енергосистеми, Інженер з експлуатації протиаварійної автоматики, інженер з електрифікації сільськогосподарського підприємства, інженер з налагодження, удосконалення технології та експлуатації електричних станцій та мереж, інженер з релейного захисту і електроавтоматики, інженер з ремонту та налагодження електроенергетичного устаткування атомної станції, інженер із засобів диспетчерського і технологічного керування, інженер перетворювального комплексу, інженер служби ізоляції та захисту від перенапруг, інженер служби ліній енергопідприємства, інженер служби підстанцій, інженер служби розподільних мереж, інженер-енергетик, інженер-конструктор (електротехніка), професіонал з енергетичного менеджменту, молодший науковий співробітник (галузь інженерної справи), науковий співробітник (галузь інженерної справи), науковий співробітник-консультант (галузь інженерної справи), експерт із енергозбереження та енергоефективності, консультант у певній галузі інженерної справи (світлотехніка та джерела світла), викладач вищого навчального закладу, викладач професійно-технічного закладу, викладач професійно-технічного виховного закладу

III Обсяг кредитів ЄКТС, необхідних для здобуття відповідного ступеня вищої освіти

Обсяг освітньо-професійної програми 90 кредитів ЄКТС.

IV Перелік компетентностей випускника

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог
Загальні компетентності	<p>ЗК1.Абстрактне мислення, аналіз та синтез. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на основі логічних аргументів та достовірної інформації.</p> <p>ЗК2.Спілкування другою мовою. Здатність професійно використовувати іноземну мову для роботи з літературою, науковою періодикою, спілкування з іноземними фахівцями, користуватися іноземною мовою як засобом ділового спілкування, здатність до активної соціальної мобільності.</p> <p>ЗК3.Здатність до навчання. Здатність шляхом самостійного навчання освоїти нові розробки та досягнення в професійній сфері.</p> <p>ЗК4.Міжособистісна взаємодія. Здатність використовувати педагогічні та психологічні прийоми для організації навчального, виробничого чи управлінського процесу, здатність до командної роботи.</p>
Спеціальні (предметні) компетентності	<p>СК1.Обробка та аналіз інформації. Здатність використовувати нормативні правові документи у своїй професійній діяльності.</p> <p>СК2.Навички економічного аналізу. Здатність застосовувати методи економічного аналізу та менеджменту у професійній галузі.</p> <p>СК3.Навички комп'ютерного проектування. Здатність використовувати інформаційні технології для проектування у предметній галузі.</p> <p>СК4.Використання базових знань. Здатність використовувати поглиблені знання в області електротехніки у професійній діяльності із застосуванням числових, комп'ютерних, аналітичних та технічних навичок.</p> <p>СК5.Виявлення, постановка та вирішення проблем. Здатність розв'язувати коло проблем шляхом розуміння їх фундаментальних основ та використання методів планування і проведення наукового експерименту, аналізу отриманих результатів</p> <p>СК6.Глибокі знання та розуміння. Здатність планувати дослідження у професійній галузі та аналізувати їх результати на основі фундаментальних фізичних принципів і математичних методів обчислень.</p> <p>СК7.Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях. Здатність розробляти технічні проекти та технологічні умови у своїй предметній галузі на основі отриманих знань.</p> <p>СК8.Обчислювально-проектувальні навички. Здатність використовувати інформаційні технології, у т.ч. сучасні засоби комп'ютерної графіки у своїй предметній галузі, застосовувати методи математичного аналізу і моделювання, теоретичного та експериментального дослідження.</p> <p>СК9.Здатність до самостійної роботи. Здатність використовувати на практиці навички і вміння в організації науково-дослідних та виробничих робіт</p>
Спеціальні (фахові) компетентності	<p>Технологічна – здатність забезпечувати ефективні режими роботи світлотехнічних систем, пусконаладжувальні роботи, оперативне обслуговування, профілактичні випробування та ремонтні роботи, контроль технічного стану обладнання, енергетичних установок, відповідно до технологічних регламентів.</p> <p>Проектувальна – здатність та готовність розробляти робочу проектну та технічну документацію, оформляти завершені проектно-конструкторські</p>

	роботи режимів роботи устаткування, реконструкції, модернізації та створення нового устаткування з перевіркою відповідності розроблених проектів та технічної документації стандартам, технічними умовам та іншим нормативним документам.
	Дослідницька – здатність і готовність виявляти стан і можливості поліпшення процесів моделювання, проектування, виробництва та експлуатації світлотехнічних систем, забезпечувати систематизацію, узагальнення та аналіз інформації контрольно-вимірювальних приладів та апаратури.
	Організаційно-управлінська – уміння забезпечувати оперативне керування та контроль роботою персоналу підрозділу, брати участь у його мотивації та стимулюванні з метою подальшого навчання, підвищення кваліфікації та перекваліфікації, здатність і готовність до розроблення системи заходів для забезпечення належного рівня виробництва з урахуванням передового вітчизняного та кордонного досвіду, відповідно до норм безпеки життєдіяльності, ергономіки та сучасних технологій виробництва.
	Культурологічна – здатність і готовність формувати гідне ставлення до надбань національної культури і виробництва та надання допомоги фахівцям у адаптації до культури інших держав.

V Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання

Програмні результати навчання	РН1. Уміння набувати та захищати право інтелектуальної власності, застосовувати систему правової охорони та майнових прав інтелектуальної власності.
	РН2. Уміння професійно використовувати іноземну мову для роботи з літературою, науковою періодикою, спілкування з іноземними фахівцями, користуватися іноземною мовою як засобом ділового спілкування, здатність до активної соціальної мобільності.
	РН3. Уміння застосовувати принципи, методи та форми організації педагогічного процесу та науково-педагогічної діяльності.
	РН4. Уміння застосовувати педагогічні та психологічні прийоми у професійній та управлінській діяльності.
	РН5. Уміння використовувати на практиці знання та навички в управлінні колективом, впливати на формування цілей команди, оцінювати якість результатів діяльності, здатність проявляти ініціативу та розв'язувати проблемні ситуації.
	РН6. Уміння використовувати нормативні документи з якості, стандартизації та сертифікації електроенергетичних і електротехнічних об'єктів.
	РН7. Уміння створювати систему енергетичного менеджменту на підприємстві, знати особливості її функціонування, способи нормалізації та оптимізації показників енергоспоживання, планувати енергоспоживання на основі регресійного аналізу. Уміння оцінювати економічну ефективність інвестиційних проектів в енергетичній сфері. Володіння навиками проведення основних напрямів маркетингових досліджень в енергетиці.
	РН8. Уміння застосовувати сучасні інформаційні технології, управляти інформацією з використанням прикладних програм, використовувати мережеві комп'ютерні технології, бази даних і пакети прикладних програм у своїй фаховій області.
	РН9. Уміння використовувати методи аналізу та моделювання лінійних та нелінійних електричних кіл постійного та змінного струмів.

<p>PH10. Уміння обґрунтовувати прийняття технічних рішень при створенні статичних перетворювачів електроенергії.</p>
<p>PH11. Уміння використовувати засоби для вимірювання основних параметрів електротехнічних об'єктів і систем. Уміння працювати над проектами технічних засобів силової електроніки в складі енергетичних об'єктів та систем.</p>
<p>PH12. Уміння обґрунтовано вибирати методи проведення експериментальних досліджень, застосовувати раціональну техніку експерименту, проводити обробку та аналіз отриманих результатів. Уміння застосовувати методи імітаційного моделювання та прогнозування на основі аналізу інформаційних джерел і проектно-конструкторських робіт.</p>
<p>PH13. Уміння проводити бібліографічну роботу з використанням сучасних інформаційних технологій та законодавчо-нормативних матеріалів, формулювати об'єкт, предмет, мету та актуальність дослідження, робити науковий аналіз отриманих результатів, оцінювати можливості використання отриманих результатів у науковій та практичній діяльності.</p>
<p>PH14. Уміння проводити вимірювання та розрахунки світлових, енергетичних, ефективних, спектральних, колірних параметрів тіл, володіти технікою фотометричного експерименту, проводити фотометричні розрахунки та моделювання за допомогою комп'ютерних програм.</p>
<p>PH15. Знати принципи роботи приладів та установок для фотометричних вимірювань, приймачів оптичного випромінювання, основні їх характеристики та параметри, вміти вибирати тип вимірювального засобу для різного виду досліджень.</p>
<p>PH16. Уміння розраховувати електричні кола з розрядними лампами, розраховувати конструкцію електромагнітних ПРА та елементний склад електронних ПРА, розраховувати режими роботи та робочі параметри ПРА.</p>
<p>PH17. Уміння проводити розрахунки, проектування та випробування окремих елементів, вузлів світлотехнічних приладів різного призначення та світлотехнічних приладів в цілому.</p>
<p>PH18. Уміння проектувати опромінювальні установки з заданими світлотехнічними параметрами; проводити підбір електротехнічних компонентів опромінювальних установок, які забезпечують оптимальний режим їх роботи; проводити розрахунок режимів роботи опромінювальних установок на основі галузевих рекомендацій.</p>
<p>PH19. Уміння розраховувати параметри та режими фототехнологічних процесів, здійснювати вибір та розрахунок опромінювальних установок для реалізації фотобіологічних і фотохімічних технологій.</p>
<p>PH20. Уміння планувати монтаж джерел живлення освітлювальних установок, електроустановочних приладів, освітлювальних приладів та мереж, розробляти режими експлуатації світлотехнічних систем. Уміння розраховувати та проектувати системи керування установок внутрішнього освітлення з метою підвищення енергоощадності та комфортності світлового середовища. Уміння проектувати установки зовнішнього освітлення з врахувань вимог до світлового середовища, здійснювати їх світлотехнічний розрахунок.</p>
<p>PH21. Уміння застосовувати програмні засоби автоматизованого проектування для побудови об'єктів, створення двовимірних, тривимірних та фотореалістичних візуалізацій освітлення об'єктів, уміння будувати математичні моделі об'єктів за допомогою рівнянь чи їх систем, здійснювати алгоритмізацію методів математичного моделювання, здійснювати моделювання динамічних систем.</p>
<p>PH22. Уміння проводити світлотехнічні розрахунки якісних та кількісних параметрів освітлювальних установок за допомогою комп'ютерних програм, створювати математичні моделі освітлювальних установок з різними конструктивними та світлотехнічними параметрами, проводити розрахунок та</p>

	візуалізацію світлотехнічних проектів.
	PH23. Уміння самостійно виконувати дослідження для вирішення науково-дослідницьких та промислових завдань з використанням сучасної апаратури та методів дослідження
	PH24. Уміння складати практичні рекомендації з використання результатів наукових досліджень, представляти результати досліджень у вигляді звітів, рефератів, наукових публікацій
	PH25. Готовність до роботи по профілю освітньої програми
Фахові результати навчання	
Технологічні	<p>Уміння розробляти технічні завдання на проектування технологічних процесів виробництва світлотехнічних систем.</p> <p>Уміння проектувати технологічні процеси виробництва світлотехнічних систем з використанням автоматизованих систем технологічної підготовки виробництва.</p> <p>Уміння розробляти технологічну документацію на проєктовані світлотехнічні системи.</p> <p>Уміння забезпечувати технологічність світлотехнічних систем і процесів їх виготовлення, оцінювати економічну ефективність технологічних процесів.</p> <p>Уміння здійснювати авторський супровід розроблюваних систем на етапах проєктування і виробництва.</p>
Проектвальні	<p>Уміння аналізувати стан науково-технічної проблеми шляхом підбору, вивчення та аналізу літературних і патентних джерел.</p> <p>Уміння визначати цілі, здійснювати постановку завдань проєктування електричних та світлотехнічних приладів, систем, мереж, схем і пристроїв різного функціонального призначення, підготовляти технічні завдання на виконання проєктних робіт.</p> <p>Уміння проектувати електро- та світлотехнічні системи з урахуванням заданих вимог.</p> <p>Уміння розробляти проєктно-конструкторську документацію відповідно до методичних та нормативних вимог.</p>
Дослідницькі	<p>Уміння формулювати цілі і завдання наукових досліджень відповідно до тенденцій і перспектив розвитку електроніки, електротехніки та світлотехніки, а також суміжних галузей науки і техніки.</p> <p>Уміння обґрунтовано вибирати теоретичні та експериментальні методи і засоби вирішення сформульованих завдань.</p> <p>Уміння розробляти ефективні алгоритми вирішення сформульованих завдань з використанням сучасних мов програмування та забезпечувати їх програмну реалізацію.</p> <p>Уміння освоювати принципи планування та методи автоматизації експерименту на основі інформаційно-вимірвальних комплексів як засобу підвищення точності і зниження витрат на його проведення, опанувати навичками вимірювань в реальному часі.</p> <p>Здатність до організації та проведення експериментальних досліджень із застосуванням сучасних засобів і методів.</p> <p>Уміння робити науково-обґрунтовані висновки за результатами теоретичних і експериментальних досліджень, давати рекомендації щодо вдосконалення пристроїв і систем, готувати наукові публікації та заявки на винаходи і корисні моделі.</p>
Організаційно-управлінські	<p>Уміння забезпечувати оперативне керування та контроль роботою персоналу підрозділу, брати участь у його мотивації та стимулюванні з метою подальшого навчання, підвищення кваліфікації та перекваліфікації.</p> <p>Уміння практично забезпечувати якісне виконання працівниками технологічних процесів із дотриманням правил техніки безпеки, протипожежного захисту та вимог</p>

	<p>природоохоронного законодав.</p> <p>Уміння вести технічну документацію (графіки роботи, інструкції, кошториси, плани, заявки на матеріали та обладнання), систематизувати та узагальнювати інформацію по використанню та формуванню ресурсів підприємства).</p> <p>Уміння контролювати надходження, внутрішнє переміщення, вибуття основних засобів, які знаходяться в підпорядкуванні, організувати технічне обслуговування, планово-попереджувальні ремонти, налагоджування устаткування відповідно до прийнятих планів і графіків та контролювати їх виконання.</p> <p>Готовність брати участь у підтримці єдиного інформаційного простору планування та управління підприємством на всіх етапах життєвого циклу виробленої продукції.</p> <p>Готовність брати участь у проведенні техніко-економічного і функціонально-вартісного аналізу ринкової ефективності створюваного продукту.</p>
--	---

VI Форми атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі публічного захисту (демонстрації) кваліфікаційної роботи
--	---

Матриця відповідності визначених компетентностей дескрипторам НРК

Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
Загальні компетентності				
ЗК1.Абстрактне мислення, аналіз та синтез	PH6, PH25	PH1	PH2	PH13
ЗК2.Спілкування другою мовою	PH8, PH21, PH25	PH1, PH7, PH12, PH22	PH2, PH3	PH24
ЗК3.Здатність до навчання	PH8, PH25	PH4	PH3	PH23, PH24
ЗК4.Міжособистісна взаємодія	PH25	PH4	PH5	PH24
Спеціальні (фахові) компетентності				
СК1.Обробка та аналіз інформації	PH6, PH15, PH25	PH1, PH14	PH2	PH13
СК2.Навички економічного аналізу	PH25	PH7	PH5	
СК3.Навички комп'ютерного проектування	PH8, PH9, PH21, PH25	PH10, PH11, PH22	PH2	PH23
СК4.Використання базових знань	PH9, PH16, PH21, PH25	PH10, PH11, PH17, PH18, PH19, PH20		PH5, PH23
СК5.Виявлення, постановка та вирішення проблем	PH25	PH12		PH13
СК6.Глибокі знання та розуміння	PH15, PH16, PH25	PH12, PH14		PH23
СК7.Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях	PH6, PH16, PH25	PH17, PH18, PH19, PH20	PH3	PH13
СК8.Обчислювально-проектувальні навички	PH9, PH16, PH21, PH25	PH10, PH11, PH14, PH17, PH18, PH19, PH20, PH22	PH2	PH23, PH24
СК9.Здатність до самостійної роботи	PH6, PH7, PH8, PH15, PH25	PH4, PH7, PH10, PH14, PH20, PH22	PH2, PH3	PH23, PH24

