

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 3 від 15.03.2021)

Голова вченої ради

Михайло ІЛЬЧЕНКО

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

Атомні електричні станції

Nuclear power plants

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю	143 Атомна енергетика
галузі знань	14 Електрична інженерія
кваліфікація	магістр з атомної енергетики

Введено в дію наказом ректора

КПІ ім. Ігоря Сікорського

від 19.04.2021 № НОЧ/89/2021

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою:

Керівник проектної групи

Кравець Володимир Юрійович,

професор кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики ТЕФ, д.т.н., старший науковий співробітник

Члени проектної групи:

Клевцов Сергій Валерійович,

кандидат технічних наук, доцент кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики,

Лебедь Наталія Леонідівна

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики

Баранюк Олександр Володимирович,

доцент кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики, к.т.н., доцент;

Коньшин Валерій Іванович,

доцент кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики, к.т.н., доцент;

Бібік Тимофій Вікторович,

старший викладач кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики ТЕФ, к.т.н.;

Онищук Юрій Анатолійович

аспірант групи ТЯ – 91ф, кафедра атомних електричних станцій і інженерної теплофізики

Завідувач кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики

Туз Валерій Омелянович

доктор технічних наук, професор

Голова науково-методичної підкомісії університету зі спеціальності

Письменний Євген Миколайович

доктор технічних наук, професор кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики

ПОГОДЖЕНО:

Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 143 «Атомна енергетика»

Голова НМКУ  Євген ПИСЬМЕННИЙ

(протокол № 5 від «12» лютого 2021 р.)

УХВАЛЕНО:

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради  Юрій ЯКИМЕНКО

(протокол № 6 від «25» 02 2021 р.)

Враховано фахову експертизу зацікавленими особами (стейкхолдерами):

Інюшев В.В., т.в.о. директора ДП «ДНІЦ СКАР», к.т.н

Печериця О.В., заступник директора ДНТЦ ЯРБ з наукової та міжнародної діяльності, к.т.н.

Борисенко В.І., завідувач відділенням атомної енергетики Інституту проблем безпеки АЕС НАН України, д.т.н.

Рецензії-відгуки стейкхолдерів додаються.

За результатами моніторингу освітньо-професійної програми «Атомні електричні станції» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 143 Атомна енергетика, затвердженої рішенням Вченої ради від 30.06 2020 р. протокол №5, врахувавши пропозиції учасників освітнього процесу, які задіяні в реалізації ОП, пропозиції випускників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів, було проведено її оновлення.

Проектна група переглянула збалансованість, раціональне призначення кредитів, здатність здобувачів вищої освіти ефективно опанувати її освітні компоненти та всю освітню програму, повноту документального, кадрового, інформаційного та іншого забезпечення ОП і відповідність освітньої програми Ліцензійним умовам. Зокрема: до переліку нормативних освітніх компонентів додано освітній компонент «Виробнича практика»; проведено перерозподіл обсягу викладання у блоці освітніх компонентів циклу професійної підготовки; оновлено перелік нормативних освітніх компонентів циклу загальної підготовки. Для оптимізації механізму формування індивідуальної освітньої траєкторії переглянуто підхід до формування каталогу вибіркового освітніх компонентів, а саме: здійснено стандартизацію таких дисциплін по кількості кредитів ЄКТС. Враховано вимоги Постанови Кабінету Міністрів України від 25.06.2020 р. № 519 (нова редакція «Національної рамки кваліфікації»).

ОП обговорено після надходження всіх побажань і пропозицій від стейкхолдерів та схвалено на розширеному засіданні кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики (протокол № 13 від «09» лютого 2021 р.).

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми	5
2. Перелік компонент освітньої програми	11
3. Структурно-логічна схема освітньої програми	12
4. Форма атестації здобувачів вищої освіти.....	12
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми	13
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.....	14

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 143 Атомна енергетика

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», теплоенергетичний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти – магістр Освітня кваліфікація – магістр з атомної енергетики
Офіційна назва освітньої програми	Атомні електричні станції
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, термін навчання 120 кредитів, 1 рік 9 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію серія НД-П № 1158087 від 02.07.2013 виданий Міністерством освіти і науки України Період акредитації: з 2013 року по 2023 рік
Цикл/рівень ВО	НРК України – 6 рівень QF-EHEA – перший цикл EQF-LLL – 6 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	http://aesuitf.kpi.ua / розділ Освітні програми https://osvita.kpi.ua / розділ Освітні програми
2 – Мета освітньої програми	
<p>Мета освітньої програми полягає у фундаментальній підготовці фахівців, здатних вирішувати складні задачі і проблеми у галузі електричної інженерії та здійснювати інноваційну професійну діяльність за спеціальністю 143 «Атомна енергетика» та суміжних галузей на базі науково-дослідницького підходу, шляхом інтернаціоналізації освітнього процесу в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства і реалізується через:</p> <ul style="list-style-type: none">- гармонійне і багатовимірне виховання майбутніх висококваліфікованих науково-технічних фахівців, здатних застосовувати науковий підхід до комплексного й системного рішення проблем електричної інженерії та суміжних галузей, усвідомлюючи природу оточуючих процесів і явищ, забезпечувати і провадити міжкультурну комунікацію;- формування високої адаптивності здобувачів вищої освіти в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами.	

3 – Характеристика освітньої програми

Предметна область	<p>Об'єкти вивчення та діяльності: нейтронно-фізичні, радіаційні, теплогідравлічні та хімічні процеси в ядерних реакторах при нормальній експлуатації, проектних, запроектних аваріях, включаючи важкі аварії, процеси вироблення, перетворення, використання теплової енергії, тепломасообмін в теплообмінних установках, підвищення надійності, експлуатація, подовження строку та зняття з експлуатації АЕС, поводження з радіоактивними відходами та відпрацьованим ядерним паливом, аналіз та забезпечення ядерної та радіаційної безпеки, управління аваріями та аварійна готовність і реагування.</p> <p>Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних проектувати, експлуатувати, забезпечувати безпеку та культуру безпеки на ядерних установках, монтаж, налагодження та ремонт, створення нового обладнання та впровадження новітніх технологій, застосовувати науковий підхід та проводити наукові дослідження, виконувати викладацьку діяльність.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: теорія переносу, закони збереження та взаємодії, теорія ядерних реакторів, фізико-хімічні процеси в матеріалах та технологічних системах, устаткуванні ядерних енергетичних установок, теорія теплообміну та гідрогазодинаміки.</p> <p>Методи, методики та технології розрахунків процесів в ядерних реакторах та в обладнанні ядерно-енергетичного комплексу, розробки технологічних схем і креслеників з використанням сучасних інженерних комп'ютерних програм.</p> <p>Інструменти та обладнання: засоби, пристрої, системи, технології проектування, експлуатації, контролю, моніторингу, спеціалізовані розрахункові коди моделювання та обробки даних при дослідженні об'єктів діяльності.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми	<p>Спеціальна освіта в галузі знань 14 Електрична інженерія зі спеціальності 143 Атомна енергетика.</p> <p>Набуття освітньої кваліфікації для виконання професійної діяльності у галузі електричної інженерії. Програма базується на загальновідомих наукових положеннях із врахуванням сучасного стану розвитку галузі електричної інженерії та енергетики. Програма спрямована на формування таких компетентностей здобувачів вищої освіти, що уможливають їх всебічний професійний, інтелектуальний, соціальний та творчий розвиток з урахуванням нових реалій і викликів сьогодення для здійснення інженерної, науково-дослідницької та інноваційної (в т.ч. міжнародної) діяльності. Здобувачі вищої освіти мають можливість здобути знання із суміжних галузей, опанувати сучасні комп'ютерні засоби проектування та моделювання процесів та інші освітні компоненти завдяки можливості формування гнучкої індивідуальної траєкторії навчання.</p> <p>Ключові слова: атомна енергетика, теплофізика, теплообмінні процеси, теплотехнологічне обладнання.</p>

Особливості програми	Міждисциплінарна та багатопрофільна підготовка фахівців у галузі електричної інженерії. Проходження здобувачами вищої освіти практики за профілем на спеціалізованих підприємствах та опанування сучасних інженерних технологій комп'ютерного проектування теплоенергетичних систем. Реалізація програми передбачає залучення до аудиторних занять професіоналів-практиків, експертів галузі, провідних науковців, представників роботодавців та інших стейкхолдерів до освітнього процесу. Участь здобувачів вищої освіти у Літніх спеціалізованих школах з атомної енергетики та студентських наукових гуртках. Науково-дослідна практика студентів; окремі спецкурси можуть викладатися англійською (іноземною) мовою.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Відповідно національного класифікатора України: Класифікатор професій ДК 003:2010. Код 2143.2 Інженер-енергетик.
Подальше навчання	Продовження освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Загальний стиль навчання – завдання-орієнтований. Викладання проводиться у формі: лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні заняття; курсові роботи; розрахункові, розрахунково-графічні, домашні контрольні роботи, реферати, технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання дипломної роботи (проєкту), самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальні заняття, застосування інформаційно-комунікаційних технологій (e-learning, онлайн-лекції,) за окремими освітніми компонентами.
Оцінювання	Поточний та семестровий контроль у вигляді лабораторних звітів, презентацій, есе, письмових і усних екзаменів, заліків, тестів, модульних контрольних робіт, захисти курсових робіт і проєктів, а також захист кваліфікаційної роботи оцінюються відповідно до визначених критеріїв Рейтингової системи оцінювання.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	ІК-1. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у галузі атомної енергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	
<p>ЗК 01. Здатність до пошуку, оброблення, аналізу та застосування інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК 02. Здатність розробляти проєкти та управляти ними.</p> <p>ЗК 03. Здатність виявляти та оцінювати ризики.</p> <p>ЗК 04. Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності.</p> <p>ЗК 05. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>ЗК 06. Здатність працювати в міжнародному контексті.</p>	

Фахові компетентності (ФК)

- ФК 01.** Здатність розробляти, досліджувати та застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі, розрахункові методи та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання наукових задач атомної енергетики.
- ФК 02.** Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення складних інженерних завдань в галузі атомної енергетики.
- ФК 03.** Здатність застосовувати отримані спеціалізовані концептуальні знання та навички при проектуванні та експлуатації обладнання та систем, а також реакторної установки в цілому.
- ФК 04.** Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для моделювання систем та процесів.
- ФК 05.** Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання атомно-енергетичного комплексу.
- ФК 06.** Здатність демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил і стандартів в галузі атомної енергетики.
- ФК 07.** Здатність демонструвати розуміння проблем якості та управління безпекою в галузі атомної енергетики.
- ФК 08.** Здатність демонструвати знання характеристик специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів в галузі атомної енергетики, умов їх використання та відповідних обмежень.
- ФК 09.** Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання атомно-енергетичного комплексу.
- ФК 10.** Здатність приділяти увагу питанням безпеки відповідно до їх значимості.
- ФК 11.** Здатність приймати ефективні рішення з проектування і експлуатації систем та обладнання реакторних установок з урахуванням вимог що-до якості, екологічності, надійності, конкурентноздатності та охорони праці.
- ФК 12.** Здатність формулювати задачі, планувати і виконувати наукові дослідження у галузі атомної енергетики.
- ФК 13.** Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність

7 – Програмні результати навчання

- ПРН 01.** Розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми атомної енергетики, що потребує оновлення та інтеграції знань.
- ПРН 02.** Демонструвати спеціалізовані концептуальні знання з атомної енергетики, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та дослідницької діяльності.
- ПРН 03.** Зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки з проблем атомної енергетики, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.
- ПРН 04.** Подальше навчання в галузі атомної енергетики, електричної інженерії і дотичних галузей знань, яке значною мірою є автономним та самостійним.
- ПРН 05.** Використовувати сучасні технології, обладнання, засоби управління інформацією для вирішення складних інженерних завдань і проблем атомної енергетики.
- ПРН 06.** Застосовувати отримані знання для аналізу інженерних об'єктів, процесів і методів атомної енергетики.
- ПРН 07.** Здійснювати пошук інформації, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для вирішення професійних завдань в атомній енергетиці у тому числі з використанням іноземної мови.

ПРН 08. Застосовувати свої знання і розуміння для розробки проектів згідно із визначеними та описаними вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, характеристик теплоносіїв, схем їх руху та відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні обладнання атомно-енергетичного комплексу.

ПРН 09. Розуміння методології проектування обладнання атомно-енергетичного комплексу відповідно до технічних умов та нормативних документів.

ПРН 10. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування і експлуатації обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах.

ПРН 11. Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення інженерних та/або наукових завдань в атомній енергетиці.

ПРН 12. Розуміння проблем здоров'я, безпеки і правових питань та відповідних обов'язків інженерної практики в атомній енергетиці, соціальних та екологічних наслідків технічних рішень, відповідальності та обов'язків щодо дотримання кодексу професійної етики і норм інженерної практики.

ПРН 13. Розуміння експлуатації обладнання атомно-енергетичного комплексу відповідно до екологічного законодавства й правових норм в галузі охорони здоров'я людей і забезпечення безпеки інженерної діяльності.

ПРН 14. Використовувати іноземні мови у професійній діяльності в галузі електричної інженерії і, зокрема, атомної енергетики.

ПРН 15. Здійснювати ефективний захист інтелектуальної власності у галузі атомної енергетики.

ПРН 16. Виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, обирати оптимальні методи їх розв'язання.

ПРН 17. Планувати і виконувати наукові дослідження в галузі атомної енергетики, обирати і застосовувати сучасні технології, інструменти і методи дослідження, формулювати і перевіряти гіпотези, аргументувати висновки, за результатами досліджень надавати практичні рекомендації.

ПРН 18. Розробляти і викладати спеціалізовані навчальні дисципліни у закладах вищої освіти.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

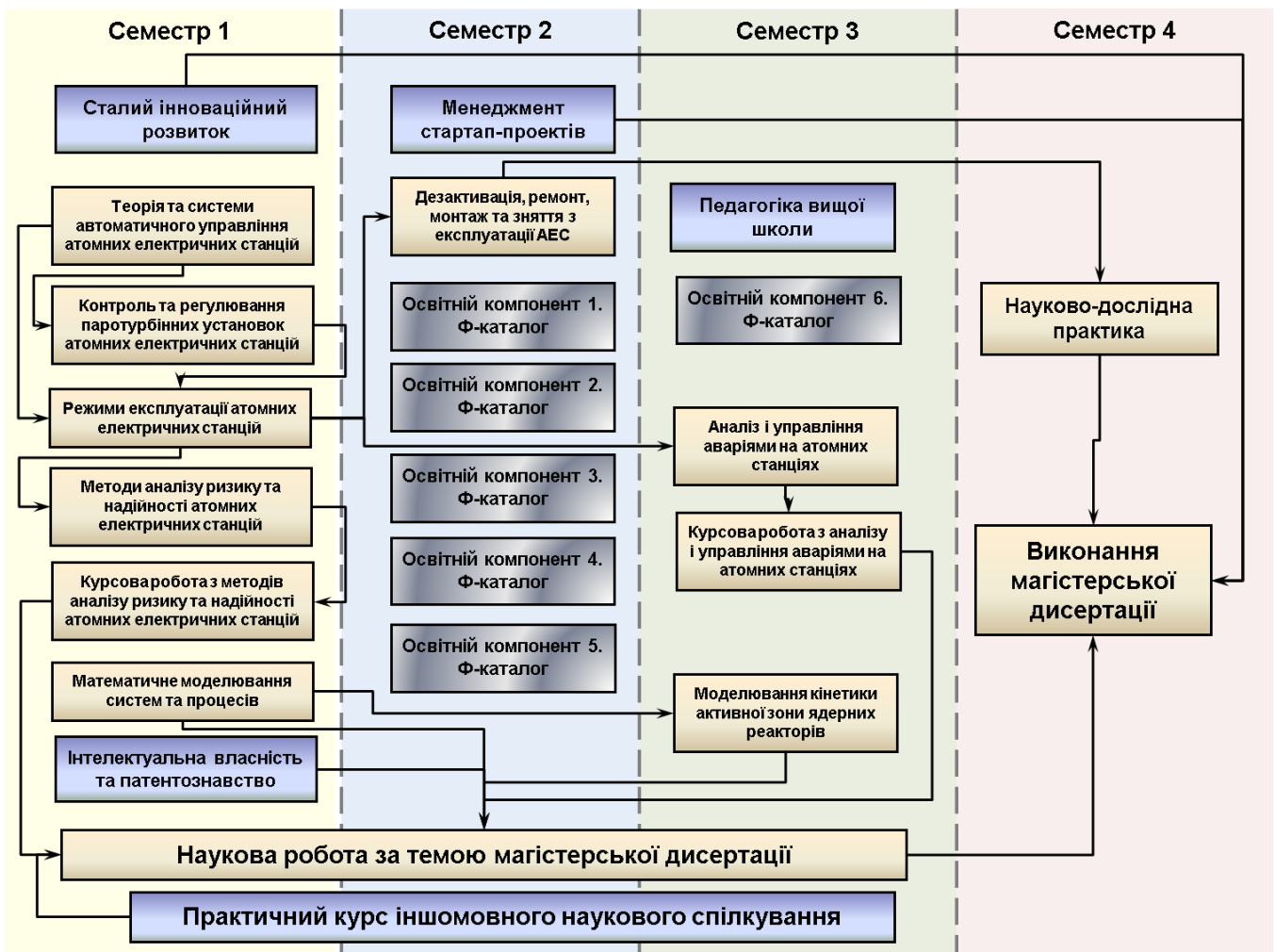
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (чинний) в редакції від 23.05.2018 р. № 347. Реалізація програми передбачає залучення до освітнього процесу професіоналів-практиків, науковців експертів галузі, представників роботодавців та інших стейкхолдерів.
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріальнотехнічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (чинний) в редакції від 23.05.2018 р. № 347. При підготовці фахівців використовується сучасне програмне забезпечення: Компас, , ANSYS, SAPHIRE, Tekla Structure, Autodesk Inventor.

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 (чинний) в редакції від 23.05.2018 р. № 347. При організації і проведенні освітнього процесу застосовуються ресурси науково-технічної бібліотеки імені Г.І.Денисенка Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» https://www.library.kpi.ua/
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, тощо, які передбачають включене навчання студентів. Угода про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1) з Близькосхідним технічним університетом (м.Анкара, Туреччина) Угода про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1) з Політехнічним університетом (м.Валенсія, Королівство Іспанія)
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Для іноземних громадян навчання здійснюється англійською мовою, а українська мова вивчається як іноземна

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1. ОБОВ'ЯЗКОВІ (нормативні) компоненти ОП			
1.1. Цикл загальної підготовки			
ЗО 1	Практичний курс іншомовного наукового спілкування	4,5	залік
ЗО 2	Сталий інноваційний розвиток	2,0	залік
ЗО 3	Інтелектуальна власність та патентознавство	3,0	залік
ЗО 4	Менеджмент стартап-проектів	3,0	залік
ЗО 5	Педагогіка вищої школи	2,0	залік
1.2. Цикл професійної підготовки			
ПО 1	Математичне моделювання систем та процесів	4,0	екзамен
ПО 2	Методи аналізу ризику та надійності атомних електричних станцій	4,5	екзамен
ПО 3	Курсова робота з методів аналізу ризику та надійності атомних електричних станцій	1,0	залік
ПО 4	Режими експлуатації атомних електричних станцій	5,5	екзамен
ПО 5	Деактивація, ремонт, монтаж та зняття з експлуатації АЕС	3,5	екзамен
ПО 6	Теорія та системи автоматичного управління атомних електричних станцій	3,0	залік
ПО 7	Контроль та регулювання паротурбінних установок атомних електричних станцій	3,5	залік
ПО 8	Моделювання кінетики активної зони ядерних реакторів	5,0	залік
ПО 9	Аналіз і управління аваріями на атомних станціях	7,0	екзамен
ПО 10	Курсова робота з аналізу і управління аваріями на атомних станціях	1,0	залік
Дослідницький (науковий) компонент			
ПО 11	Наукова робота за темою магістерської дисертації	11,5	залік
ПО12	Науково-дослідна практика	9,0	залік
ПО 13	Виконання магістерської дисертації	17,0	захист
2. ВИБІРКОВІ компоненти ОП			
2.1. Цикл професійної підготовки			
ПВ 1	Освітній компонент 1. Ф-Каталог	6,0	екзамен
ПВ 2	Освітній компонент 2. Ф-Каталог	6,0	екзамен
ПВ 3	Освітній компонент 3. Ф-Каталог	4,0	залік
ПВ 4	Освітній компонент 4. Ф-Каталог	4,0	залік
ПВ 5	Освітній компонент 5. Ф-Каталог	4,0	залік
ПВ 6	Освітній компонент 6. Ф-Каталог	6,0	екзамен
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		90,0	
Загальний обсяг вибіркових компонент:		30,0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою Атомні електричні станції спеціальності 143 Атомна енергетика проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня магістр з присвоєнням кваліфікації магістр з атомної енергетики зі спеціальності Атомна енергетика за освітньо-професійною програмою Атомні електричні станції.

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

