

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АТОМНОЇ І ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ**

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

Методичною радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 8 від « 20 » червня 2024 р.)

**Ф–КАТАЛОГ  
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**

для здобувачів ступеня магістр  
за освітньо–науковою програмою  
Атомні електричні станції  
спеціальності 143 Атомна енергетика

**УХВАЛЕНО:**

Вченою радою навчально-наукового інституту  
атомної та теплової енергетики  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 12 від «10 » червня 2024 р.)

**Київ 2024**

## ПЕРЕДМОВА

Відповідно до розділу X статті 62 Закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014 р.), вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для другого рівня вищої освіти.

Згідно з Положенням про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського студенти обирають освітні компоненти з Ф-каталогу, в такий спосіб формуючи індивідуальну освітню траєкторію.

Вибіркові навчальні дисципліни циклу професійної підготовки надають можливість здійснення поглибленої підготовки за освітньою програмою, що визначають характер майбутньої діяльності, сприяють академічній мобільності студента, його особистим інтересам та дозволяють поглибити фахові компетентності в межах освітньої програми з метою формування компетентностей здобувача відповідно до вимог ринку праці.

Здобувач обирає дисципліни відповідно до навчального плану, за яким він навчається, що визначає кількість і обсяг навчальних дисциплін вільного вибору здобувача для конкретного семестру. При цьому здобувач має право вибирати навчальні дисципліни, що пропонуються для інших освітніх програм, за погодженням із завідувачем відповідної випускової кафедри. Обсяг, види аудиторних занять та контрольні заходи з вибірових навчальних дисциплін визначаються відповідним навчальним планом. Навчальні дисципліни Ф-Каталогів спрямовані на формування результатів навчання для набуття, як правило, спеціальних (фахових) компетентностей. У Каталозі надається короткий опис кожної навчальної дисципліни (анотація), вказуються пререквізити (вимоги до початку вивчення дисципліни) і результати навчання дисципліни, обсяг в кредитах ЄКТС, кафедра яка забезпечує викладання та інше. Основними критеріями для формування Ф-Каталогів вибірових навчальних дисциплін є:

- затребуваність стейкхолдерами (актуальність дисципліни з позицій розвитку відповідної галузі економіки, напрямку наукових досліджень, попиту на відповідні компетентності на ринку праці тощо);
- кадрове забезпечення (науковий ступінь, вчене звання, підвищення кваліфікації, досвід викладання дисципліни, відгуки здобувачів щодо якості викладання);
- методичне забезпечення (силабус, підручник, навчальні посібники, методичні рекомендації тощо);
- інформаційно-дидактичне забезпечення (презентації, відео-матеріали, демонстраційні матеріали, зразки тощо);
- матеріально-технічне забезпечення (наявність обладнання / програмного забезпечення для проведення лабораторних робіт, комп'ютерних практикумів тощо).

Викладачі, спільно з кураторами навчальних груп, проводять для здобувачів презентації вибірових навчальних дисциплін до початку процесу вибору. Крім того, за потреби, надаються консультації щодо формування індивідуальної освітньої траєкторії.

Здобувачі обирають дисципліни відповідно до навчальних планів, за якими вони навчаються. Студенти можуть обирати навчальні дисципліни, що пропонуються для інших освітніх програм, рівнів вищої освіти, за погодженням із завідувачем відповідної випускаючої кафедри.

Вибір дисциплін з Ф-Каталогу здобувачами вищої освіти другого (магістерського) рівня здійснюється на початку осіннього семестру першого року навчання (не пізніше жовтня поточного року). За навчальним планом студент може обрати освітні компоненти з Ф-каталогу загальним обсягом **31 кредити ЄКТС, тобто три дисципліни по 5 кредитів ЄКТС (семестровий контроль – екзамен) та чотири дисципліни по 4 кредити ЄКТС (семестровий контроль – залік).** У весняному семестрі першого року навчання вивчаються

три дисципліни по 5 кредитів ЄКТС та дві дисципліни по 4 кредити ЄКТС. У осінньому семестрі другого року навчання - дві дисципліни по 4 кредити ЄКТС.

#### Порядок обрання здобувачами вибіркових дисциплін з Ф-Каталогу

Вибір дисциплін з Ф-Каталогів студентами другого (магістерського) РВО здійснюється на початку осіннього семестру першого та другого років навчання. Обрані дисципліни вивчатимуться у весняному семестрі першого року навчання та у осінньому семестрі наступного року. Результати вибору використовуються для формування індивідуальних навчальних планів. Процедура вибору навчальних дисциплін з Ф-каталогів студентами другого (магістерського) РВО реалізується через спеціалізовану інформаційну систему Університету та включає такі етапи:

- реєстрація студентів в спеціалізованій інформаційній системі;
- перша хвиля вибору – здійснення студентами вибору дисциплін; тривалість етапу – не менше тижня; обираються п'ять дисциплін з набору для вивчення у 2 семестрі, причому дві з них повинні мати обсяг 5 кредитів і вид семестрового контролю – екзамен, дві – обсяг 4 кредити і вид семестрового контролю – залік, та дві дисципліни з набору для вивчення у 3 семестрі обсягом по 4 кредити, вид семестрового контролю – залік;
- попереднє опрацювання результатів вибору, формування навчальних груп/потоків для їх вивчення. Етап виконується відповідальною особою від навчального підрозділу – адміністратором спеціалізованої інформаційної системи на рівні кафедри та/або факультету, навчально-наукового інституту;
- підтвердження студенту його вибору навчальних дисциплін із Ф-Каталогу або повідомлення про неможливість формування групи/потоків для вивчення обраної ним навчальної дисципліни та переведення на другу хвилю вибору;
- друга хвиля вибору – здійснення студентами вибору зі скоригованого переліку дисциплін Ф-Каталогу;
- остаточне опрацювання результатів вибору дисциплін (фіксація результатів вибору) та корегування складу навчальних груп/потоків для їх вивчення.

#### Обробка результатів вибору дисциплін та формування навчальних груп/потоків

Фінальна інформація стосовно обраних здобувачами дисциплін Ф-Каталогів передається відповідальною особою від навчального підрозділу – адміністратором спеціалізованої інформаційної системи на рівні кафедри та/або факультету, навчальнонаукового інституту:

- на кафедри, за якими закріплено викладання обраних навчальних дисциплін, для формування педагогічного навантаження відповідним науково-педагогічним працівникам;
- до деканату факультету, навчально-наукового інституту для формування розкладу занять.
- Навчальні групи для вивчення вибіркових навчальних дисциплін за очною формою навчання мають бути чисельністю не менше 5 осіб для другого (магістерського) РВО.
- Обмеження щодо мінімальної чисельності навчальної групи для вивчення вибіркових дисциплін:
- не поширюються на ті випадки, коли певну навчальну дисципліну Ф-Каталогу обрали всі здобувачі, які навчаються за відповідною освітньою програмою або порушення встановленого обмеження не призводить до перевищення максимального навчального навантаження науковопедагогічних працівників відповідної кафедри;
- може бути збільшено для дисциплін Ф-Каталогу за рішенням Вченої ради відповідного факультету, навчально-наукового інституту з метою оптимізації планування розкладу занять.

Здобувач, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення навчальних дисциплін, обраних завідувачем випускової кафедри для оптимізації навчальних груп/потоків.

Якщо здобувач із поважної причини не зміг обрати дисципліни вчасно, або виявив помилку щодо свого волевиявлення, він звертається до деканату із заявою для запису на вивчення обраних ним дисциплін, надавши документів, які засвідчують поважність причин. Заява на зміну вибіркової дисципліни у сформованому індивідуальному навчальному плані має подаватися не пізніше ніж за місяць до початку семестру, в якому викладається ця дисципліна.

Не допускається зміна обраних дисциплін після початку навчального семестру, в якому вони викладаються.

У випадку поновлення, переведення здобувача, допуску до занять після завершення академічної відпустки вибір дисциплін здійснюється відповідно до навчального плану з переліку дисциплін за якими сформовано навчальні групи/потоки на поточний навчальний рік та з урахуванням діючого розкладу занять. За письмовою заявою здобувача можливе перерахування результатів навчання вибіркового дисциплін відповідно до Положенням про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів попереднього навчання або Положенням про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті

Детальну інформацію про правила й порядок обрання освітніх компонентів здобувачами подано в *Положенні про порядок реалізації права на вільний вибір дисциплін*: <https://osvita.kpi.ua/node/185>.

## **ЗМІСТ**

### **Навчальні дисципліни для вибору вивчення у 2 семестрі**

#### **Освітні компоненти обсягом 5 кредитів ЄКТС**

Кваліфікація обладнання АЕС	7
Інформаційна безпека	8
Теплові та атомні енергоустановки з примусовою циркуляцією	9
CFD моделювання процесів теплообміну в елементах енергетичного обладнання	10
Ядерно-фізичні методи діагностики реакторів атомних електричних станцій	11
Теплові та атомні енергоустановки з природною циркуляцією	12
Спеціальні питання теплообміну в елементах енергетичного обладнання	13
Енергетичні ринки та економіка паливного циклу	14
Спеціальні питання котло– та реакторобудування	15
Нетрадиційні методи одержання енергії	16

#### **Освітні компоненти обсягом 4 кредити ЄКТС**

Нормативно-правове забезпечення енергетичної галузі	17
Енерго- і ресурсозбереження в енергетиці	18
Методологічні основи розбудови розумних міст та стратегії адаптації й пом'якшення змін клімату	19
Управління надзвичайними та кризовими ситуаціями на ядерних об'єктах	20
Культура ядерної безпеки	21
Технології поводження з відпрацьованим ядерним паливом атомної станції	22
Прикладні задачі розбудови розумних міст та стратегії адаптації й пом'якшення змін клімату	23

### **Навчальні дисципліни для вибору вивчення у 3 семестрі**

Теплообмін і гідродинаміка в енергетичному устаткуванні	24
Комп'ютерне моделювання процесів в елементах енергетичного обладнання	25
Методологія обробки результатів досліджень теплофізичних процесів	26

Використання штучних нейронних мереж (штучного інтелекту) в наукових дослідження	27
Концепції та характеристики малих модульних реакторів	28
Математичне моделювання зворотних задач теплообміну	29

Дисципліна	Кваліфікація обладнання АЕС
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1, семестр 2
Обсяг	5,0 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Загальні природничо-наукові знання в межах програми середньої школи; базові знання атомної та ядерної фізики; курс «Режими експлуатації атомних електричних станцій» та інші спеціалізовані курси підготовки освітнього рівня бакалавр.
Що буде вивчатися	Методологія та процедури виконання організаційно-технічних заходів з кваліфікації обладнання АЕС на внутрішні за зовнішні умови, які виникають в процесі нормальної експлуатації та під час/після проєктних і запроєктних аварій (включно з важкими аваріями), з врахуванням всіх складних фізичних, хімічних процесів та особливостями процесу експлуатації АЕС.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна вивчається студентами спеціальності з метою закріпити у студентів знання з кваліфікації обладнання систем нормальної експлуатації та систем, важливих для безпеки, на відповідні умови експлуатації, що є важливою складовою забезпечення надійної та безпечної експлуатації АЕС. Кваліфікація обладнання підлягає обов'язковому аналізу під час проведення періодичної переоцінки безпеки енергоблоків АЕС як фактор безпеки, пов'язаний з технічним станом систем, елементів і конструкцій АЕС. Експлуатація обладнання, що не проходило (або не пройшло) процедуру кваліфікації, допускається за окремим рішенням Держатомрегулювання лише як тимчасовий захід за умови виконання експлуатуючою організацією необхідних заходів з підвищення його кваліфікації до необхідного рівня. Кваліфікація обладнання також є важливою складовою проєктування систем та обладнання для використання на АЕС.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми атомної енергетики, що потребує оновлення та інтеграції знань. 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. Використовувати сучасні технології, обладнання, засоби управління інформацією для вирішення складних інженерних завдань і проблем атомної енергетики. Застосовувати отримані знання для аналізу інженерних об'єктів, процесів і методів атомної енергетики. Застосовувати свої знання і розуміння для розробки проєктів 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 проєктуванні обладнання атомно-енергетичного комплексу. Розуміти методології проєктування обладнання атомно-енергетичного комплексу відповідно до технічних умов та нормативних документів. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проєктування і експлуатації обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проєктах. Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення інженерних та/або наукових завдань в атомній енергетиці. Розуміти проблеми 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. Застосовувати отримані знання для надійної нормальної експлуатації АЕС та переведення реакторної установки у контрольований безпечний стан в аварійних режимах.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність до пошуку, оброблення, аналізу та застосування інформації з різних джерел. Здатність виявляти та оцінювати ризики. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення складних інженерних завдань в галузі атомної енергетики. Здатність застосовувати отримані спеціалізовані концептуальні знання та навички при проєктуванні та експлуатації обладнання та систем. Здатність демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил и стандартів в галузі атомної енергетики. Здатність демонструвати знання характеристик специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів в галузі атомної енергетики, умов їх використання та відповідних обмежень. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності та безпеки при проєктуванні та експлуатації обладнання атомно-енергетичного комплексу. Здатність приділяти увагу питанням безпеки відповідно до їх значимості. Здатність приймати ефективні рішення з проєктування і експлуатації систем та обладнання реакторних установок з врахуванням вимог що до якості, екологічності, надійності, конкурентноздатності та охорони праці.
Інформаційне забезпечення	Силабус, контрольні завдання, нормативні документи і стандарти, програмні і методичні документи експлуатуючої організації, посібники і керівництва
Форма проведення занять	Лекції
Семестровий контроль	Екзамен

<b>Дисципліна</b>	<b>Інформаційна безпека</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1, семестр 2
<b>Обсяг</b>	5,0 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Накопичені знання з дисциплін: «Аналіз проектної загрози та управління ризиками», «Нормативно-правове забезпечення атомної енергетичної галузі»
<b>Що буде вивчатися</b>	Введення в концепції комп'ютерної безпеки. Політика, програма і регулювання комп'ютерної безпеки. Основи безпеки комп'ютерних мереж. Технології порушення комп'ютерної безпеки. Кіберзагрози. Загрози внутрішніх кіберпорушників. Контроль безпеки комп'ютерних систем. Принципи фізичної безпеки комп'ютерних систем та мереж. Промислові системи управління. Питання комп'ютерної безпеки систем фізичного захисту. Культура захищеності в інформаційній та комп'ютерній безпеці і вплив людини. Управління кадрами і кадрова безпека. Проведення оцінки комп'ютерної безпеки. Оцінка і управління ризиками в інформаційній та комп'ютерній безпеці. Управління комп'ютерною безпекою. Реагування на інциденти комп'ютерної безпеки.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дисципліна «Інформаційна і комп'ютерна безпека» вивчається студентами спеціальності з метою закріпити у студентів знання з комп'ютерної безпеки об'єктів критичної інфраструктури, основних комп'ютерних загроз у сучасному світі, варіантів захисту чутливої та секретної інформації, принципів побудови та захисту комп'ютеризованих систем контролю та управління технологічними процесами на об'єктах з ядерними та іншими радіоактивними матеріалами.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Пояснювати і наводити приклади засобів контролю комп'ютерної безпеки, які використовуються як в інформаційних системах, так і в системах промислового контролю, що відносяться до об'єктів та операцій з ядерними та іншими радіоактивними матеріалами. Визначати модель кібер-правопорушників для конкретних об'єктів. Визначати уразливі місця інформаційної і комп'ютерної безпеки об'єктів критичної інфраструктури.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Здатність застосовувати отримані спеціалізовані концептуальні знання та навички при проектуванні та експлуатації обладнання та систем. 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. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання атомно-енергетичного комплексу.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен

<b>Дисципліна</b>	<b>Теплові та атомні енергоустановки з примусовою циркуляцією</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1, семестр 2
<b>Обсяг</b>	5,0 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Дисципліна базується на знаннях процесів тепломасообміну в умовах конвекції і випромінювання, технологічних схем, особливостях конструкції основного енергетичного обладнання, гідравлічних і аеродинамічних схем теплових і ядерних енергоустановок
<b>Що буде вивчатися</b>	Принципи організації руху робочого тіла в елементах обладнання в умовах примусової циркуляції, методики визначення гідравлічних і теплогідравлічних розвірок та методи їх зменшення в умовах роботи в діапазоні навантажень
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Основним завданням енергетичної системи є стабільне постачання теплової і електричної енергії згідно графіків промисловості і населення. Сезонність і добова зміна споживання енергії приводить до ускладнення нормальної роботи енергетичного обладнання. Вивчення цієї дисципліни дозволить свідомо використовувати як конструктивні так і технологічні методи і засоби впливу на перебіг теплогідравлічних процесів в енергетичних установках. Крім того, сталість роботи гідравлічної схеми дозволяє підвищити надійність та безаварійність роботи обладнання.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми атомної енергетики, що потребує оновлення та інтеграції знань. Застосовувати отримані знання для аналізу інженерних об'єктів, процесів і методів атомної енергетики. 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.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Здатність застосовувати отримані спеціалізовані концептуальні знання та навички при проектуванні та експлуатації обладнання та систем. 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. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання атомно-енергетичного комплексу. 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.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен

Дисципліна	CFD моделювання процесів теплообміну в елементах енергетичного обладнання
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1, семестр 2
Обсяг	5.0 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Знання навчальних дисциплін з режимів експлуатації атомних електричних станцій, теплогідролічних процесів в енергетичних установках, кінетики і регулювання ядерних реакторів.
Що буде вивчатися	Історія виникнення ядерної безпеки, фундаментальні принципи безпеки згідно МАГАТЕ та національного законодавства, основні положення безпеки АЕС, методологія аналізу проектних аварій та протікання проектних аварій на реакторній установці ВВЕР-1000/320.
Чому це цікаво/треба вивчати	Згідно національного законодавства експлуатація – це діяльність, що спрямована на досягнення безпечним способом мети, для якої була побудована АЕС, тобто без забезпечення безпеки експлуатація АЕС не дозволена. Тому, треба розуміти філософію безпеки, як ця філософія відображається в проєкті АЕС та в її системах безпеки, яким чином АЕС реагує на аварії та як аналізувати цю реакцію на аварії та протидіяти її розвитку.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>Методиці аналізу аварійних режимів, первинним навичкам з управління проектними аваріями на АЕС, протіканню всього спектру проектних аварій на АЕС, філософії безпеки згідно МАГАТЕ та національного законодавства, зв'язок філософії безпеки та побудови систем безпеки АЕС.</p> <p>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.</p> <p>Застосовувати отримані знання для аналізу інженерних об'єктів, процесів і методів атомної енергетики.</p> <p>Застосовувати свої знання і розуміння для розробки проєктів 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 проєктуванні обладнання атомно-енергетичного комплексу.</p> <p>Розуміння методології проєктування обладнання атомно-енергетичного комплексу відповідно до технічних умов та нормативних документів.</p> <p>Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проєктування і експлуатації обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проєктах.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>Здатність застосовувати отримані спеціалізовані концептуальні знання та навички при проєктуванні та експлуатації обладнання та систем.</p> <p>Здатність демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил і стандартів в галузі атомної енергетики.</p> <p>Здатність демонструвати знання характеристик специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів в галузі атомної енергетики, умов їх використання та відповідних обмежень.</p> <p>Здатність застосовувати отримані спеціальні знання та навички для надійної і безпечної експлуатації АЕС.</p>
Інформаційне забезпечення	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
Форма проведення занять	Лекції, семінарські заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання), та лабораторні роботи з застосуванням тренажеру реактора ВВЕР-1000/320
Семестровий контроль	Екзамен, розрахункова робота

<b>Дисципліна</b>	<b>Ядерно-фізичні методи діагностики реакторів атомних електричних станцій</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1, семестр 2
<b>Обсяг</b>	5,0 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Загальні природничо-наукові знання в межах програми середньої школи; базові знання атомної та ядерної фізики; основи взаємодії випромінювання з речовиною.
<b>Що буде вивчатися</b>	Принципи постановки наукових та технологічних задач, критерії їх вирішення. Визначення переліку ядерно-фізичних параметрів АкЗ реакторів, що мають контролюватися, виходячи з принципів необхідності і достатності отриманих даних для забезпечення надійності, безпеки та економічності ядерних енергетичних об'єктів.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дисципліна «Ядерно-фізичні методи діагностики реакторів атомних електричних станцій» вивчається студентами спеціальності з метою закріпити у студентів знання з використання системи внутрішнього реакторного контролю для забезпечення надійної та безпечної експлуатації АЕС, знання з ядерно-фізичних властивостей матеріалів які застосовуються у детекторах системи для вимірювання потоку та поля нейтронів у активній зоні реактора, методів перерахунку такої інформації та даних з температурного контролю для визначення поля енерговиделінь.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Застосовувати основні методи та технічні засоби контролю ядерно-фізичних параметрів ядерних установок, для вирішення практичних наукових і технологічних задач в галузі атомної енергетики. 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. Застосовувати отримані знання для аналізу інженерних об'єктів, процесів і методів атомної енергетики.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в галузі атомної енергетики. Здатність демонструвати знання характеристик специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів в галузі атомної енергетики, умов їх використання та відповідних обмежень. Здатність демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил і стандартів в галузі атомної енергетики. Здатність застосовувати отримані спеціальні знання та навички для надійної і безпечної експлуатації АЕС.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен, розрахункова робота

<b>Дисципліна</b>	<b>Теплові та атомні енергоустановки з природною циркуляцією</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1, семестр 2
<b>Обсяг</b>	5,0 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Дисципліна базується на знаннях процесів тепломасообміну в умовах конвекції і випромінювання, технологічних схем, особливостях конструкції основного енергетичного обладнання, гідравлічних і аеродинамічних схем теплових і ядерних енергоустановок
<b>Що буде вивчатися</b>	Принципи організації руху робочого тіла в елементах обладнання малих модульних реакторів і котлів з природньою циркуляцією, методики визначення гідравлічних і теплогідравлічних розвірок та методи їх зменшення в умовах роботи в діапазоні навантажень
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Основним завданням енергетичної системи є стабільне постачання теплової і електричної енергії згідно графіків промисловості і населення. Сезонність і добова зміна споживання енергії приводить до ускладнення нормальної роботи енергетичного обладнання малих модульних реакторів і котлів з природньою циркуляцією, які застосовуються для регулювання роботи енергосистеми. Вивчення цієї дисципліни дозволить свідомо використовувати як конструктивні так і технологічні методи і засоби впливу на перебіг теплогідравлічних процесів в енергетичних установках.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми атомної енергетики, що потребує оновлення та інтеграції знань. Застосовувати отримані знання для аналізу інженерних об'єктів, процесів і методів атомної енергетики. 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.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Здатність застосовувати отримані спеціалізовані концептуальні знання та навички при проектуванні та експлуатації обладнання та систем. 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. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання атомно-енергетичного комплексу. 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.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен, розрахункова робота

Дисципліна	Спеціальні питання теплообміну в елементах енергетичного обладнання
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1, семестр 2
Обсяг	4,0 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях: закономірностей процесів переносу в умовах конвективного теплообміну, конструкцій енергетичного обладнання, теплових і гідравлічних схем енергоустановок
Що буде вивчатися	Фізичне моделювання процесів переносу, процеси переносу в неспряжених пограничних шарах, процеси переносу в трубах та каналах, загальні принципи оцінки інтенсифікації процесів переносу з урахуванням турбулентних характеристик потоку.
Чому це цікаво/треба вивчати	Наука про теплообмін, як і інші дисципліни фізико-технічного профілю, сформувалася і розвивається під впливом потреб технічного прогресу. Характерною рисою теплообмінних процесів є їхнє широке розповсюдження в природі та практично всіх сферах людської діяльності. Ядерна і традиційна енергетика, ракетна і космічна техніка, металургія і машинобудування, хімічна і харчова промисловість, гірнична і будівельна справа, комп'ютерні та сучасні нанотехнології - ось лише далеко неповний перелік галузей, у яких питання теплообміну відіграють важливу роль. Цілком очевидно, що глибоке вивчення процесів теплообміну відкриває шляхи до вирішення багатьох практичних завдань у різних галузях техніки. Тому систематичні дослідження цих процесів є складовою частиною сучасного науково-технічного прогресу.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми атомної енергетики, що потребує оновлення та інтеграції знань. Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення інженерних та/або наукових завдань в атомній енергетиці.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність розробляти, досліджувати та застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі, розрахункові методи та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання наукових задач атомної енергетики. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для моделювання систем та процесів.
Інформаційне забезпечення	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік, реферат

<b>Дисципліна</b>	<b>Енергетичні ринки та економіка паливного циклу</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1, семестр 2
<b>Обсяг</b>	4,0 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Загальні природничо-наукові знання в межах програми середньої школи; навчальні дисципліни з атомних та теплових електричних станцій
<b>Що буде вивчатися</b>	Після успішного завершення цього курсу студенти повинні мати наступні знання та навички: <ul style="list-style-type: none"> <li>– щодо функціонування ринків електричної енергії та суміжних ринків, зокрема ринків енергетичних ресурсів (палива), а також біоенергетичного ринку;</li> <li>– щодо ринку енергоефективності, оцінки ефективності реалізації програм (проектів) з енергоефективності та біоенергетичних проектів;</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Метою навчальної дисципліни є формування у студентів комплексної системи знань в енергетичній сфері, покращення особистого професійного рівня випускників та збільшення їхнього внеску в діяльність енергетики у сучасних ринкових умовах, враховуючи перспективу переходу електроенергетичних підприємств України до роботи в умовах повномасштабного конкурентного ринку та актуалізацію енергоефективних технологій та послуг.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Професійне орієнтування при виборі спеціалізації на другому (магістерському) рівні навчання, а також: <ul style="list-style-type: none"> <li>– побудови балансу енергогенеруючих потужностей, аналізу конкурентних умов, ціноутворення та прогнозування цін на електроенергію за різними моделями енергетичного ринку,</li> <li>– складання енергетичних балансів, володіння основами енергетичної статистики;</li> <li>– використання одержаних знань для підвищення економічної ефективності та рентабельності енергетичних підприємств або енергетичних підрозділів промислових підприємств.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Здатність демонструвати знання характеристик специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів в галузі атомної енергетики, умов їх використання та відповідних обмежень. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання атомно-енергетичного комплексу. Здатність приймати ефективні рішення з проектування і експлуатації систем та обладнання реакторних установок з урахуванням вимог що до якості, екологічності, надійності, конкурентоздатності та охорони праці.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та семінарські заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
<b>Семестровий контроль</b>	Залік, розрахункова робота.

<b>Дисципліна</b>	<b>Спеціальні питання котло– та реакторобудування</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1, семестр 2
<b>Обсяг</b>	5,0 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Загальні інженерні знання в рамках бакалаврської підготовки за спеціальністю 142 Енергетичне машинобудування.
<b>Що буде вивчатися</b>	Не типові та специфічні котли, енерготехнологічні установки та реактори. Принципові та загальні схеми та креслення парових котлів та реакторів. Питання ремонтноздатності котлів, надійність роботи котлів, експлуатація деяких видів котельної техніки. Особливу увагу приділяють питанням екології, безпечної експлуатації котельних установок, схеми паливопиготування та паливоподачі з точки зору вибухонебезпеки та пожежної безпеки, надійність елементів котлів та системи котла в цілому, діагностиці та попередженню небезпечних режимів роботи обладнання.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Спеціальні питання котло- та реакторобудування дають змогу глибше вивчити вузькі місця спеціалізації, навчитись реагувати на швидкі зміни стану котельного агрегату тощо. Експлуатація окремих видів котельних та реакторних установок, специфічних типів котлів, не характерних палив та, відповідно, умов приготування палива для спалювання та газифікації потребує знань з надійності та безвідмовності роботи котла, розширюють базу підготовки конструктора теплотехнічного обладнання, дають можливість постійно удосконалювати теплоенергетичні знання в умовах сучасних реалій. Питання екологічної безпеки, що ставляться на першу шпальту при проектуванні елементів та конструкцій топки котла, його основних та допоміжних пристроїв, неможливо вирішити без поглибленого вивчення основних схем та систем котлів, умов їх мобільності та маневровості, діагностики та аналізу стану встановленого та такого, що ремонтується, обладнання.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Знаходити ймовірність безвідмовної роботи того чи іншого котельного агрегату, пристрою тощо. Проектувати традиційні та нетрадиційні котлові установки для будь яких видів палива, теплоносія, окисника. Визначати енергетичну та економічну ефективність експлуатації таких установок. Знаходити екологічні та ресурсозберігаючі рішення з використання широкого спектру джерел енергії.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Здатність застосовувати отримані спеціалізовані концептуальні знання та навички при проектуванні та експлуатації обладнання та систем. 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. Здатність демонструвати знання характеристик специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів в галузі атомної енергетики, умов їх використання та відповідних обмежень. Здатність приймати ефективні рішення з проектування і експлуатації систем та обладнання реакторних установок з урахуванням вимог що до якості, екологічності, надійності, конкурентоздатності та охорони праці.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік, розрахункова робота.

<b>Дисципліна</b>	<b>Нетрадиційні методи одержання енергії</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1, семестр 2
<b>Обсяг</b>	5,0 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Дисципліна не має вимог, які визначають рівень підготовки студентів, необхідний для кращого засвоєння курсу. При підготовці лекційного курсу використані елементи таких дисциплін, як право, стандартизація і сертифікація, метрологія, управління якістю.
<b>Що буде вивчатися</b>	Потенціал енергоресурсів, споживання енергоресурсів, енергетика України, як частина світової енергетики. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей виконувати проекти енергетичних систем для електро- і теплопостачання на основі оцінки потенціалу нетрадиційних джерел енергії з урахуванням призначення і параметрів енергетичної установки.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Студенти отримають знання з використання нових ефективних технічних рішень отримання енергії за рахунок нетрадиційних джерел, які сьогодні можуть використовуватись як додаткові джерела енергії, а у перспективі використовуватись одночасно з отриманням енергії за рахунок атомної та теплової енергетики.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Здатність розробляти, досліджувати та застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі, розрахункові методи та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання наукових задач атомної енергетики. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення складних інженерних завдань в галузі атомної енергетики. Здатність застосовувати отримані спеціалізовані концептуальні знання та навички при проектуванні та експлуатації обладнання та систем. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для моделювання систем та процесів.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік, розрахункова робота.

<b>Дисципліна</b>	<b>Нормативно-правове забезпечення енергетичної галузі</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1, семестр 2
<b>Обсяг</b>	4,0 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Дисципліна не має вимог, які визначають рівень підготовки студентів, необхідний для кращого засвоєння курсу. Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні такої дисципліни, як інтелектуальна власність та патентознавство. При підготовці лекційного курсу використані елементи таких дисциплін, як право, стандартизація і сертифікація, метрологія, управління якістю.
<b>Що буде вивчатися</b>	Зміст та будова системи нормативно-правового забезпечення енергетики. Основні принципи побудови, класифікації та практичного застосування нормативних документів енергетичної галузі. Зміст, побудова та спрямованість вимог основних правових актів та нормативних документів, що регламентують функціонування в сфері енергетики, конструювання енергетичного обладнання, проектування і експлуатація енергетичних об'єктів.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Всі види діяльності в енергетичній галузі на всіх рівнях компетенції і відповідальності регламентуються вимогами нормативно-правових актів різного рівня від законів України до інструкцій по експлуатації окремих одиниць обладнання і посадових інструкцій працівників енергетичних підприємств. Знання основних принципів побудови, класифікації та практичного застосування нормативних документів дає вміння: обирати джерело розміщення нормативного документа; обирати необхідний нормативний документ; оцінити ступінь актуалізації НД; застосовувати положення нормативного документа та обґрунтувати свій вибір (нормативного документа і/або його положення).
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Вміння орієнтуватись у структурі нормативно-правових актів та технічних нормативно-правових актах енергетичної галузі. Розуміти принципи ієрархічної підпорядкованості нормативно-правових актів та технічних нормативно-правових актів енергетичної галузі. Знання основних законодавчих актів України, що визначають головні принципи діяльності в енергетичній сфері та міру відповідальності за невиконання встановлених ними вимог.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	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. Здатність демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил і стандартів в галузі атомної енергетики. Здатність демонструвати розуміння проблем якості та управління безпекою в галузі атомної енергетики.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

Дисципліна	Енерго- і ресурсозбереження в енергетиці
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 курс, 2 семестр
Обсяг	4,0 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Атомної енергетики (ІН ІАТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами в рамках бакалаврської підготовки за спеціальністю 143 Атомна енергетика
Що буде вивчатися	Науково-технічні, технологічні, економічні і правові методи забезпечення практичної діяльності з енерго- і ресурсозбереження в енергетиці. Буде розглянуто і проаналізовано ефективні енергозберігаючі заходи і технології для різних секторів енергетики.
Чому це цікаво/треба вивчати	Енерго- і ресурсозбереження – це дуже важлива і цікава синтетична науково-практична діяльність, яка здійснюється на стику різних наук, а отримані результати застосовуються в усіх галузях економіки. Забезпечення раціонального використання паливо-енергетичних ресурсів є стратегічним напрямом державної економічної політики. Згідно Закону України "Про енергозбереження" знання в цій сфері є обов'язковими для всіх осіб, діяльність яких пов'язана з виробництвом, передаванням, перетворенням і використанням паливо-енергетичних ресурсів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Розробляти і реалізовувати програми і плани з енерго- і ресурсозбереження на рівні підприємства і галузі. Розробляти техніко-економічні обґрунтування енергозберігаючих проєктів. Розробляти і впроваджувати на різних стадіях поводження з паливо-енергетичними ресурсами енергозберігаючі проєкти, заходи, технології і обладнання з раціонального використання палива і теплової енергії в енергетиці і промисловості. 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. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проєктування і експлуатації обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проєктах. □
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для моделювання систем та процесів. Здатність приймати ефективні рішення з проєктування і експлуатації систем та обладнання реакторних установок з урахуванням вимог що до якості, екологічності, надійності, конкурентноздатності та охорони праці.
Інформаційне забезпечення	Силабус, рекомендована література
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Методологічні основи розбудови розумних міст та стратегії адаптації й пом'якшення змін клімату</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1 (2 семестр)
<b>Обсяг</b>	4,0 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Теплової та альтернативної енергетики (НН ІАТЕ)
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання та розуміння технологій відновлюваної енергетики, енергоефективних технологій в системах енергозабезпечення міст, технологій автоматизації міської інфраструктури.
<b>Що буде вивчатися</b>	Метою курсу є формування у студентів сучасних теоретичних і практичних знань, умінь і навичок щодо сучасних тенденцій розвитку розумних міст, ідентифікації викликів та загроз при запровадженні різноманітних розумних технологій для вирішення проблем пом'якшення наслідків зміни клімату. Цей курс надає поглиблені знання та аналітичні ресурси, які дадуть можливість студентам зрозуміти процеси, що відбуваються в містах по всьому світу, політику, яку розробляють міста для вирішення локальних та глобальних проблем, її зміст та наслідки, а також методи прийняття рішень в містах для вивчення та оцінки регуляторних інновацій, написання міських нормативних актів та грантових заявок.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Цей курс знайомить учасників з тим, як адаптація до зміни клімату та пом'якшення її наслідків можуть бути враховані в організації життя міст. Розглядаються приклади того, як міста можуть відігравати позитивну, трансформаційну роль у вирішенні проблеми пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптацію до них.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знання основних складових та напрямів розвитку розумних міст, що впливають на пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптацію до них;</li> <li>- розуміння взаємозв'язку між багаторівневим управлінням та багаторівневою оцінкою кліматичних ризиків;</li> <li>- формулювання та відстоювання найкращих практик планування пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптації до них у місцевих міських контекстах;</li> <li>- уміння здійснювати пошук та узагальнення інформації з питань розвитку розумних міст, робити висновки і формулювати рекомендації в межах своєї компетенції;</li> <li>- уміння визначати актуальну проблему розвитку розумних міст, провести її дослідження з урахуванням зарубіжного досвіду.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<p>Після проходження курсу студент зможе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описати та пояснити концепцію "розумних міст" на основі огляду наукової літератури та звітів з тематичних досліджень;</li> <li>- дослідити, проаналізувати та вивчити концепції та рішення "розумного міста" стосовно викликів пом'якшення наслідків зміни клімату для важливих секторів міського розвитку, таких як транспорт, будівлі, споживання, спосіб життя, виробництво енергії, управління відходами, управління водними ресурсами тощо.;</li> <li>- приймати рішення щодо розвитку «розумного міста», визначати напрями розвитку «розумного міста», орієнтуватися в різноманітних технологіях та інструментах «розумного міста», направлених на пом'якшення наслідків зміни клімату;</li> <li>- належним чином реагувати на виклики та загрози при впровадженні різноманітних розумних технологій, направлених на пом'якшення наслідків зміни клімату</li> </ul>
<b>Інформаційне і програмно-технічне забезпечення</b>	Силабус, РСО, посібники (електронні видання).
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції і семінарські заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

Дисципліна	Управління надзвичайними та кризовими ситуаціями на ядерних об'єктах
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1, семестр 2
Обсяг	4,0 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
Вимоги до початку вивчення	загальні природничо-наукові знання в межах програми середньої школи; навчальні дисципліни з атомних та теплових електричних станцій
Що буде вивчатися	Після успішного завершення цього курсу студенти повинні мати наступні знання та навички: <ul style="list-style-type: none"> <li>- відкритої законодавчої бази України, яка регулює питання реагування на кризові ситуації;</li> <li>- сучасних систем реагування та захисту, враховуючи положення Зеленої книги з питань захисту критичної інфраструктури України та кращого світового досвіду;</li> <li>- типів кризових ситуацій, що стосуються ядерних установок і ядерних матеріалів, інших радіоактивних матеріалів і пов'язаних з ними установок.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Стратегією національної безпеки України визначені пріоритетні завдання національної політики безпеки, одним з яких є забезпечення ефективної координації та функціонування єдиної системи ситуаційних центрів профільних органів державної влади сектору безпеки і оборони. У т.ч. це стосується створення сучасної системи реагування на кризові ситуації будь-якого походження на ядерних установках, з ядерними та іншими радіоактивними матеріалами, одним із елементів якої, як інструмент забезпечення обміну інформацією та взаємодії (далі – ОІВ), має стати національна мережа ситуаційно-кризових центрів (далі – СКЦ).
Чому можна навчитися (результати навчання)	Професійне орієнтування при виборі спеціалізації на другому (магістерському) рівні навчання, формування всебічного підходу до реагування на аварійні та кризові ситуації, а також: <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектувати типову модель обміну інформацією та взаємодії;</li> <li>- удосконалювати функціонування механізмів обміну інформацією між усіма залученими державними органами та іншими організаціями у випадку кризових ситуацій;</li> <li>- удосконалювати діючі систем реагування на кризові ситуації виходячи з кращого світового досвіду;</li> <li>- застосовувати отримані знання для надійної нормальної експлуатації АЕС та переведення реакторної установки у контрольований безпечний стан в аварійних режимах.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність демонструвати розуміння проблем якості та управління безпекою в галузі атомної енергетики. Здатність застосовувати отримані спеціальні знання та навички для надійної і безпечної експлуатації АЕС.
Інформаційне забезпечення	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
Форма проведення занять	Лекції та семінарські заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Культура ядерної безпеки</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1, семестр 2
<b>Обсяг</b>	4,0 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	загальні природничо-наукові знання в межах програми середньої школи; навчальні дисципліни з атомних та теплових електричних станцій
<b>Що буде вивчатися</b>	Розглядаються оцінки культури безпеки і можливих способів її виміру, розвиток культури безпеки і стадії її розвитку, методи оцінки і самооцінки культури безпеки. Розглядається стійкість роботи енергоблоків при нормальних умовах експлуатації та при аваріях, наводяться показники стійкості й використання енергоблоку й методи їхнього розрахунку.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Це курс, насамперед, про безпеку й роль людини при цьому. Наводиться структура ядерної галузі України і початкові відомості про АЕС, популярно пояснюється робота основного технологічного устаткування АЕС. Описано ядерну енергетику у світі, даються відомості про всі ядерні реактори у світі, безпека АЕС України представлена у порівнянні з АЕС світу. Показано, що фундаментальним принципом управління безпекою на сучасному етапі є формування культури безпеки. Описано роль людського чинника у забезпеченні безпеки, наводяться методики аналізу й врахування людського чинника. Підготовка персоналу розглядається як основний елемент культури безпеки, а психологія безпеки – як науковий напрям, що забезпечує підготовку персоналу.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Професійне орієнтування при виборі спеціалізації на другому (магістерському) рівні навчання, формування всебічного підходу до безпеки Атомних електричних станцій 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. Подальше навчання в галузі атомної енергетики, електричної інженерії і дотичних галузей знань, яке значною мірою є автономним та самостійним. 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. Розуміння експлуатації обладнання атомно-енергетичного комплексу відповідно до екологічного законодавства й правових норм в галузі охорони здоров'я людей і забезпечення безпеки інженерної діяльності.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Здатність застосовувати отримані спеціалізовані концептуальні знання та навички при проектуванні та експлуатації обладнання та систем. Здатність демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил і стандартів в галузі атомної енергетики.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та семінарські заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

Дисципліна	Технології поводження з відпрацьованим ядерним паливом атомної станції
Рівень ВО	Другій (магістерський)
Курс	1 курс, 2 семестр
Обсяг	4,0 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Знання навчальних дисциплін з енергетичних ядерних реакторів, фізики ядерних реакторів, тепломасообміну, теплогідравлічних процесів в енергетичних установках та з дозиметрії і радіаційної безпеки.
Що буде вивчатися	Технології які застосовуються щодо відпрацьованого ядерного палива атомних станцій з ВВЕР-440/1000 на кожному етапі життєвого циклу починаючи з вивантаження палива з активної зони реактора, витримки у приреакторному басейні, відправлення до тимчасового зберігання в хранилищах сухого або мокрого типу, та закінчуючи переробкою на спеціалізованих підприємствах.
Чому це цікаво/треба вивчати	Важливою складовою атомної енергетики та одночасно одною з головних проблем є утилізація відпрацьованого палива атомних станцій. Прийняття Україною стратегічного рішення щодо припинення вивантаження ВЯП у РФ на переробку з поверненням на захоронення високоактивних довгоживучих радіоактивних речовин та тимчасового (до 100 років) зберігання палива ВВЕР-1000 у ЦСХОЯТ у Чорнобильській зоні відчуження, спонукає до більш детального вивчення технологій поводження з ВЯП та підготовки відповідних фахівців.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Отримати знання з процедур та обладнання які застосовуються на енергоблоках ВВЕР та площадках їх розміщення для поводження з відпрацьованим ядерним паливом. Ознайомитись з існуючими технологіями подальшого довготривалого зберігання та переробки відпрацьованого ядерного палива, а також з вимогами при поводженні, зберіганні та переробці ВЯП. Розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми атомної енергетики, що потребує оновлення та інтеграції знань. 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. Використовувати сучасні технології, обладнання, засоби управління інформацією для вирішення складних інженерних завдань і проблем атомної енергетики. Застосовувати отримані знання для аналізу інженерних об'єктів, процесів і методів атомної енергетики. 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. Розуміння методології проектування обладнання атомно-енергетичного комплексу відповідно до технічних умов та нормативних документів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення складних інженерних завдань в галузі атомної енергетики. Здатність застосовувати отримані спеціалізовані концептуальні знання та навички при проектуванні та експлуатації обладнання та систем. Здатність демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил і стандартів в галузі атомної енергетики. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання атомно-енергетичного комплексу. Здатність приділяти увагу питанням безпеки відповідно до їх значимості.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, контрольні завдання, норми, правила та стандарти з ядерної безпеки, звіт за аналізу безпеки АЕС.
Форма проведення занять	Лекції, семінарські заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання).
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Прикладні задачі розбудови розумних міст та стратегії адаптації й пом'якшення змін клімату</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1 (2 семестр)
<b>Обсяг</b>	4,0 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Автоматизації енергетичних процесів (НН ІАТЕ)
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання та розуміння технологій відновлюваної енергетики, енергоефективних технологій
<b>Що буде вивчатися</b>	Ця частина курсу базується на проектному підході та використанні міждисциплінарного підходу, що включає екологічні, технологічні, економічні та соціальні аспекти. Основна мета курсу полягає в тому, щоб на системному рівні дослідити і вивчити потенціал концепції "розумних міст" у зв'язку з викликами, пов'язаними зі стратегіями пом'якшення наслідків зміни клімату для міст сьогоднішнього і завтрашнього дня. Засвоєння цих знань буде перевірено шляхом практичного вирішення конкретних задач з пом'якшення наслідків зміни клімату на рівні муніципалітетів.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Нині приблизно 56% світового населення проживає в містах. Майже весь приріст населення в майбутньому відбуватиметься за рахунок збільшення числа міських жителів, на яких у 2030 році припадатиме 60% населення країн світу, а до 2050 року – приблизно 68%. Визначена Європейською Комісією наприкінці 2019 року стратегія ЄС у формі Європейської Зеленої Угоди (The European Green Deal) ставить найамбітніші цілі в контексті сталого розвитку Європейського співтовариства, зокрема щодо перетворення Європи до 2050 р. на перший клімат-нейтральний континент (із нульовим сумарним викидом парникових газів). Міста суттєво впливають на зміну клімату і одночасно зазнають негативного впливу від цієї зміни.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Після проходження курсу студент повинен вміти: <ul style="list-style-type: none"> <li>- виконати разом з відповідним стейкхолдером (компанією, що займається енергозабезпеченням або водозабезпеченням міста, переробкою відходів, муніципалітетом, тощо) практичний проєкт з тематики розумних міст, який направлений на вирішення задач з пом'якшення наслідків зміни клімату на міському рівні;</li> <li>- презентувати у письмовій та усній формі результати проектної роботи у науково прийнятній формі.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Після проходження курсу студент зможе: <ul style="list-style-type: none"> <li>- описати та обговорити виклики пом'якшення наслідків зміни клімату для міст сьогодні та в майбутньому;</li> <li>- дослідити, проаналізувати та вивчити концепції та рішення "розумного міста" стосовно викликів пом'якшення наслідків зміни клімату для важливих секторів міського розвитку, таких як транспорт, будівлі, споживання, спосіб життя, виробництво енергії, управління відходами, управління водними ресурсами тощо.;</li> <li>- приймати рішення щодо розвитку «розумного міста», визначати напрями розвитку «розумного міста», орієнтуватися в різноманітних технологіях та інструментах «розумного міста», направлених на пом'якшення наслідків зміни клімату;</li> <li>- працювати у команді.</li> </ul>
<b>Інформаційне і програмно-технічне забезпечення</b>	Силабус, РСО, посібники (електронні видання).
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції і практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## Навчальні дисципліни для вибору у 3 семестрі

Дисципліна	Теплообмін і гідродинаміка в енергетичному устаткуванні
<b>Рівень ВО</b>	Другій (магістерський)
<b>Курс</b>	2, семестр 1
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні таких дисциплін, які присвячено енерго- і ресурсозбереженню в енергетиці, спеціальним питанням теплообміну і гідродинаміки в елементах енергетичного устаткування. Відноситься до дисциплін циклу професійної підготовки магістра з енергетичного машинобудування за ОНП Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем.
<b>Що буде вивчатися</b>	Особливості гідродинаміки і теплообміну в ядерних енергетичних установках, енергетичних і промислових котлах, а також методи інтенсифікації процесів тепломасообміну в енергетичному обладнанні.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Сучасні енергетичні ядерні та теплові установки проектуються при умові забезпечення максимально високого коефіцієнту корисної дії установки. Одним і найбільш раціональним способом досягнення цієї мети – забезпечення максимально високих початкових параметрів робочого тіла, що обмежується, перш за все, допустимим діапазоном роботи конструкційних матеріалів. Визначення інтегральних і локальних характеристик теплоносіїв дає можливість обрати конструкційні матеріали і забезпечити ресурс експлуатації обладнання.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Загально визаним в усьому Світі методикам визначення локальних і інтегральних характеристик теплоносіїв; чисельне моделювання теплогідравлічних процесів в елементах і системах енергетичного обладнання (з використанням сучасних комп'ютерних кодів). Використовувати сучасні технології, обладнання, засоби управління інформацією для вирішення складних інженерних завдань і проблем атомної енергетики. 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. 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.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для моделювання систем та процесів. Здатність демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил і стандартів в галузі атомної енергетики. Здатність демонструвати знання характеристик специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів в галузі атомної енергетики, умов їх використання та відповідних обмежень. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання атомно-енергетичного комплексу.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік.

<b>Дисципліна</b>	<b>Комп'ютерне моделювання процесів в елементах енергетичного обладнання</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	2, семестр 1
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні таких дисциплін, як тепломасообмін, гідрогазодинаміка, теплогідравлічні процеси в енергетичних установках, математичне моделювання теплофізичних процесів, системи автоматизованого проектування та тривимірне моделювання енергетичних об'єктів. Також є дисципліною вільного вибору студентів за освітньою програмою «Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем».
<b>Що буде вивчатися</b>	MATLAB - одна з найстаріших, ретельно опрацьованих і перевічених часом систем автоматизації математичних розрахунків, що побудована на розширеному поданні та застосуванні матричних операцій.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Область його застосування безмежно широка: IoT, фінанси, медицина, космос, автоматика, робототехніка, бездротові системи та багато-багато іншого. Загалом майже необмежені можливості по збору і візуалізації даних, а також прогнозуванню. Синтаксис мови програмування MATLAB настільки продуманий, що ця орієнтація майже не відчувається тими користувачами, яких не цікавлять безпосередньо матричні обчислення. Матриці широко застосовуються в складних математичних розрахунках, наприклад при вирішенні задач лінійної алгебри та математичного моделювання статичних і динамічних систем і об'єктів. Вони є основою автоматичного складання і рішення рівнянь стану динамічних об'єктів і систем.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	В MATLAB реалізовані сучасні чисельні методи комп'ютерної математики, використовуються потужні засоби графічної візуалізації і анімаційної графіки. Можливості системи досить великі, а по швидкості виконання завдань вона нерідко перевершує своїх конкурентів і може бути застосована для розрахунків практично в будь-якій області науки і техніки.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Здатність розробляти, досліджувати та застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі, розрахункові методи та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання наукових задач атомної енергетики. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення складних інженерних завдань в галузі атомної енергетики. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для моделювання систем та процесів.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та комп'ютерний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	Залік.

<b>Дисципліна</b>	<b>Методологія обробки результатів досліджень теплофізичних процесів</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	2, семестр 1
<b>Обсяг</b>	4,0 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Дисципліна базується на знаннях: закономірностей процесів теплообміну, методів фізичного моделювання
<b>Що буде вивчатися</b>	Основи обробки графічних та експериментальних даних із застосуванням сучасної комп'ютерної техніки; застосування сучасних комп'ютерних технологій для моделювання теплофізичних задач
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	При виконанні досліджень методами фізичного, математичного, чисельного та комп'ютерного моделювання важливе місце займає представлення отриманих результатів. Тому дана дисципліна буде особливо цікава для студентів, які мають бажання займатися науковою діяльністю.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Очікувані програмні результати навчання: <ul style="list-style-type: none"> <li>– обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення інженерних та/або наукових завдань в атомній енергетиці;</li> <li>– планувати і виконувати наукові дослідження в галузі атомної енергетики, обирати і застосовувати сучасні технології, інструменти і методи дослідження, аргументувати висновки, за результатами досліджень надавати практичні рекомендації.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Вивчення дисципліни забезпечує формування фахових компетентностей: <ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність розробляти, досліджувати та застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі, розрахункові методи та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання наукових задач атомної енергетики;</li> <li>– здатність формулювати задачі, планувати і виконувати наукові дослідження у галузі атомної енергетики.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік.

<b>Дисципліна</b>	<b>Використання штучних нейронних мереж (штучного інтелекту) в наукових дослідженнях</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	2, семестр 1
<b>Обсяг</b>	4,0 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Дисципліна базується на знаннях: закономірностей процесів теплообміну, методів фізичного моделювання
<b>Що буде вивчатися</b>	В рамках курсу вивчаються основні поняття в області штучних нейронних мереж (ШНМ), принципи побудови ШНМ, основні архітектури ШНМ, основні принципи функціонування ШНМ, створення ШНМ для виконання конкретних наукових задач, оптимізація та навчання (тренування) ШНМ, основні інструменти для роботи з ШНМ
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	ШНМ активно використовуються в сучасних наукових дослідженнях для прогнозування досліджуваних характеристик (наприклад, для прогнозування коефіцієнтів тепловіддачі в процесах конвективного теплообміну чи теплообміну при кипінні) або як альтернатива математичному моделюванню. Враховуючи стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту, в найближчому майбутньому роль ШНМ в наукових дослідженнях лише зростатиме, тому студентам освітньо-наукової програми навчання, як майбутнім науковцям, важливо вміти використовувати цей сучасний інструмент в своїх дослідженнях. Такі навички вони можуть здобути в результаті вивчення даного курсу.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Очікувані програмні результати навчання: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонструвати спеціалізовані знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та дослідницької діяльності;</li> <li>– здійснювати пошук інформації, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для вирішення професійних завдань в атомній енергетиці;</li> <li>– обирати і застосовувати сучасні технології, інструменти і методи дослідження;</li> <li>– використовувати сучасні технології, обладнання, засоби управління інформацією для вирішення складних інженерних завдань і проблем.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Вивчення дисципліни забезпечує формування фахових компетентностей: <ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність до пошуку, оброблення, аналізу та застосування інформації з різних джерел;</li> <li>– здатність застосовувати отримані спеціальні знання та навички для надійної і безпечної експлуатації АЕС.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік.

<b>Дисципліна</b>	<b>Концепції та характеристики малих модульних реакторів</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	2, семестр 1
<b>Обсяг</b>	4,0 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Теплової та альтернативної енергетики (НН ІАТЕ)
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Передумовами опанування дисципліни є наявність у здобувачів базових знань з вищої математики, фізики, інформаційних технологій, теплоенергетичних дисциплін.
<b>Що буде вивчатися</b>	Методи математичного моделювання тепломасопереносу, інженерія математичних моделей та проведення обчислювальних експериментів.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Студенти освоюють загальні принципи моделювання фізичних явищ, методи і підходи щодо моделювання енергетичних процесів різних об'єктів і систем, а також методи дослідження і аналізу теплових режимів різноманітних енергетичних процесів та пристроїв.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Застосовувати обчислювальні методи математичного моделювання теплових та гідродинамічних процесів в енергетичних об'єктах; розробляти фізичні та математичні моделі енергетичних процесів різних об'єктів і систем; оцінювати точність та адекватність енергетичної моделі, проводити верифікацію результатів моделювання; обробляти та узагальнювати результати енергетичного моделювання для різних об'єктів і систем.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Здатність застосовувати аналітичні та чисельні методи розв'язку рівнянь (систем рівнянь), аналізувати одержані розв'язки теплових та гідродинамічних задач, також розраховувати оптимальні теплові режими енергетичних і інших теплотехнічних пристроїв, використовуючи методи математичного моделювання та обробки результатів досліджень при виконанні магістерської дисертації.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік.

<b>Дисципліна</b>	<b>Математичне моделювання зворотних задач теплообміну</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1, семестр 2
<b>Обсяг</b>	4,0 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Дисципліна базується на знаннях: закономірностей процесів в умовах комбінованого теплообміну, математичного опису процесів теплообміну, методів чисельного моделювання
<b>Що буде вивчатися</b>	Класифікація та математична моделі, методи розв'язку математичних моделей зворотних задач
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Ефективність прийнятих проектно-конструкторських, управлінських та технологічних рішень багато в чому залежить від глибини і достовірності вивчення явищ теплообміну, від адекватності модельних уявлень процесів, що протікають усередині матеріалів і конструкцій. При цьому дедалі більшого значення надається експериментальним дослідженням, і як наслідок, створення ефективних методів діагностики та ідентифікації теплообмінних процесів за результатами експериментів і випробувань. В основу цих методів можуть бути покладені розв'язання зворотних задач теплообміну, причому в низці випадків зворотні задачі є практично єдиним засобом отримання необхідних результатів. Методи зворотних задач дають можливість досліджувати складні нестационарні нелінійні процеси теплообміну, мають високу інформативність, дають змогу проводити експериментальні дослідження в умовах, максимально наближених до натурних, або безпосередньо під час експлуатації технічних систем.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми атомної енергетики, що потребує оновлення та інтеграції знань. 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.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Здатність розробляти, досліджувати та застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі, розрахункові методи та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання наукових задач атомної енергетики. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для моделювання систем та процесів.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік, розрахункова робота.