

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

**Ф–КАТАЛОГ
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**

для здобувачів ступеня магістр
за освітньо–професійною програмою
Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем
спеціальності 142 Енергетичне машинобудування

УХВАЛЕНО:

Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №8 від «02» червня 2023 р.)

Вченою радою навчально-наукового інституту
атомної та теплової енергетики
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 11 від «10» квітня 2023 р.)

Київ 2023

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 Каталогі 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); □ навчально-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 **24 кредити ЄКТС, тобто дві дисципліни по 6 кредитів ЄКТС (семестровий контроль – екзамен) та три дисципліни по 4 кредити ЄКТС (семестровий контроль – залік).**

Порядок обрання здобувачами вибірових дисциплін з Ф–Каталогу

Вибір дисциплін з Ф–Каталогів студентами другого (магістерського) РВО здійснюється на початку осіннього семестру першого року навчання. Обрані дисципліни вивчатимуться у весняному семестрі того ж року навчання та у осінньому семестрі наступного року (для освітньо-наукових програм). 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; п'ять дисциплін з набору для вивчення у 2 семестрі, причому дві з них повинні мати обсяг 6 кредитів і вид семестрового контролю – екзамен, три – обсяг 4 кредити і 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, навчально-наукового 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 вибірових 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 вибірових 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 вибірової 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 у 2 семестрі

Технології відновлювальної енергетики	6
Теплові та атомні енергоустановки з примусовою циркуляцією	7
Управління надзвичайними та кризовими ситуаціями на ядерних об'єктах	8
Спеціальні питання сучасних енергетичних та парогенеруючих установок	9
Теплові та атомні енергоустановки з природною циркуляцією	10
Спеціальні питання теплообмінну в елементах енергетичного обладнання	11
Комп'ютерне моделювання процесів в елементах енергетичного обладнання	12
Математичне моделювання зворотних задач теплообміну	13
Інформаційна і комп'ютерна безпека	14
Нормативно-правове забезпечення енергетичної галузі	15
Аварійні режими та безпека атомних станцій	16
Методологія обробки результатів досліджень теплофізичних процесів	17
Енергетичні ринки та економіка паливного циклу	18
Технології поводження з відпрацьованим ядерним паливом атомної станції	19
Технології та обладнання систем фізичного захисту	20

Дисципліна	Технології відновлювальної енергетики
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1, семестр 2
Обсяг	6,0 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
Вимоги до початку вивчення	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.
Що буде вивчатися	Потенціал енергоресурсів, споживання енергоресурсів, енергетика України, як частина світової енергетики. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії.
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Розробляти і реалізовувати проекти у галузі енергетичного машинобудування та пов'язані з нею міждисциплінарні проекти з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів. Створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях. Приймати ефективні рішення з інженерних та управлінських питань у галузі енергетичного машинобудування в складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання. Здатність розробляти та впроваджувати інноваційні проекти і програми, забезпечувати конкурентоздатність продукції, здійснювати техніко-економічне обґрунтування проєктів у галузі енергетичного машинобудування
Інформаційне забезпечення	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен, розрахункова робота

Дисципліна	Теплові та атомні енергоустановки з примусовою циркуляцією
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1, семестр 2
Обсяг	6,0 кредитів ЄКТС
Мова викладання	українська
Кафедра	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
Вимоги до початку вивчення	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
Що буде вивчатися	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
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Очікувані програмні результати навчання: <ul style="list-style-type: none"> – формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування, виготовлення і експлуатації енергетичного обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах; – створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях; – приймати ефективні рішення з інженерних та управлінських питань у галузі енергетичного машинобудування в складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень; – формулювати та вирішувати інноваційні задачі галузі енергетичного машинобудування з урахуванням вимог до результатів, технічних стандартів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Вивчення дисципліни забезпечує формування фахових компетентностей: <ul style="list-style-type: none"> – здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування; – здатність аналізувати, оцінювати та застосовувати науково-технічну інформацію в галузі енергетичного машинобудування; – здатність приймати ефективні рішення з виробництва і експлуатації енергетичного та тепло-технологічного обладнання з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентноздатності; – здатність застосовувати системний підхід, знання сучасних технологій та методів при проектуванні, модернізації та експлуатації теплоенергетичного обладнання.
Інформаційне забезпечення	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен, розрахункова робота

Дисципліна	Управління надзвичайними та кризовими ситуаціями на ядерних об'єктах
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1, семестр 2
Обсяг	6,0 кредитів 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"> – відкритої законодавчої бази України, яка регулює питання реагування на кризові ситуації; – сучасних систем реагування та захисту, враховуючи положення Зеленої книги з питань захисту критичної інфраструктури України та кращого світового досвіду; – типів кризових ситуацій, що стосуються ядерних установок і ядерних матеріалів, інших радіоактивних матеріалів і пов'язаних з ними установок.
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"> – проектувати типову модель обміну інформацією та взаємодії; – удосконалювати функціонування механізмів обміну інформацією між усіма залученими державними органами та іншими організаціями у випадку кризових ситуацій; – удосконалювати діючі систем реагування на кризові ситуації виходячи з кращого світового досвіду.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі енергетичного машинобудування для розв'язування складних задач професійної діяльності. Розробляти і реалізовувати проекти у галузі енергетичного машинобудування та пов'язані з нею міждисциплінарні проекти з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів.
Інформаційне забезпечення	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
Форма проведення занять	Лекції та семінарські заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
Семестровий контроль	Екзамен, розрахункова робота

Дисципліна	Спеціальні питання сучасних енергетичних та парогенеруючих установок
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1, семестр 2
Обсяг	6,0 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Загальні інженерні знання в рамках бакалаврської підготовки за спеціальністю 142 Енергетичне машинобудування.
Що буде вивчатися	Спеціальні конструкції та типи паливовикористовуючих агрегатів різного призначення: парових та водогрійних котли, промислових печей, теплогенераторів та теплоутилізаторів які працюють за нетиповими специфічними технологіями спалювання та на непроектних і специфічних паливах. Екологічні проблеми, які при цьому виникають та шляхи їх подолання.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення спеціальних питань проектування паливних установок та котельних агрегатів, зокрема технологій спалювання палив у киплячому та циркулюючому киплячому шарі, відповідних технологій розрахунку таких пристроїв, а також питань паливо приготування та екології є надзвичайно важливим для формування у майбутнього фахівця розуміння викликів, що стоять перед світовою та Українською енергетикою.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Створювати сучасні паливовикористовуючі установки, які з високою ефективністю забезпечать спалювання будь яких палив, у т.ч. відходів та забезпечать відповідність роботи екологічним вимогам та вимогам міцності на та надійності при зміні палива та варіюванні потужності агрегату.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання. Здатність проектувати та експлуатувати енергетичне і теплотехнологічне обладнання. Здатність приймати ефективні рішення з виробництва і експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентноздатності та охорони праці.
Інформаційне забезпечення	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
Семестровий контроль	Екзамен, розрахункова робота

Дисципліна	Теплові та атомні енергоустановки з природною циркуляцією
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1, семестр 2
Обсяг	6,0 кредитів ЄКТС
Мова викладання	українська
Кафедра	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
Вимоги до початку вивчення	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
Що буде вивчатися	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
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Очікувані програмні результати навчання: <ul style="list-style-type: none"> – формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування, виготовлення і експлуатації енергетичного обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах; – створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях; – приймати ефективні рішення з інженерних та управлінських питань у галузі енергетичного машинобудування в складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень; – формулювати та вирішувати інноваційні задачі галузі енергетичного машинобудування з урахуванням вимог до результатів, технічних стандартів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Вивчення дисципліни забезпечує формування фахових компетентностей: <ul style="list-style-type: none"> – здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування; – здатність аналізувати, оцінювати та застосовувати науково-технічну інформацію в галузі енергетичного машинобудування; – здатність приймати ефективні рішення з виробництва і експлуатації енергетичного та тепло-технологічного обладнання з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентноздатності; – здатність застосовувати системний підхід, знання сучасних технологій та методів при проектуванні, модернізації та експлуатації теплоенергетичного обладнання.
Інформаційне забезпечення	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен, розрахункова робота

Дисципліна	Спеціальні питання теплообміну в елементах енергетичного обладнання
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1, семестр 2
Обсяг	6,0 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)	Очікувані програмні результати навчання: <ul style="list-style-type: none"> – приймати ефективні рішення з інженерних та управлінських питань у галузі енергетичного машинобудування в складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень; – формулювати і розв'язувати складні інженерні та дослідницькі задачі під час проектування енергетичного обладнання та створення конкурентоспроможних розробок; – аналізувати і використовувати методи оптимізації для розв'язання складних інженерних задач.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Вивчення дисципліни забезпечує формування фахових компетентностей: <ul style="list-style-type: none"> – здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування; – здатність аналізувати, оцінювати та застосовувати науково-технічну інформацію в галузі енергетичного машинобудування; – здатність застосовувати системний підхід, знання сучасних технологій та методів при дослідженні, проектуванні, модернізації та експлуатації теплоенергетичного обладнання.
Інформаційне забезпечення	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен, розрахункова робота

Дисципліна	Комп'ютерне моделювання процесів в елементах енергетичного обладнання
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	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».
Що буде вивчатися	MATLAB - одна з найстаріших, ретельно опрацьованих і перевічених часом систем автоматизації математичних розрахунків, що побудована на розширеному поданні та застосуванні матричних операцій.
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	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.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання. Здатність розробляти та застосовувати математичні, фізичні і комп'ютерні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання інженерних задач в галузі енергетичного машинобудування. Здатність застосовувати системний підхід, знання сучасних технологій та методів при дослідженні, проектуванні, модернізації та експлуатації теплоенергетичного обладнання. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання з енергетичного машинобудування, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та дослідницької діяльності. Використовуючи сучасні комп'ютерні технології і спеціалізовані пакети програм розроблювати конструкції і експлуатаційні режими роботи теплоенергетичного обладнання.
Інформаційне забезпечення	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
Форма проведення занять	Лекції та комп'ютерний практикум
Семестровий контроль	Залік, розрахункова робота.

Дисципліна	Математичне моделювання зворотних задач теплообміну
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	Дисципліна базується на знаннях: закономірностей процесів в умовах комбінованого теплообміну, математичного опису процесів теплообміну, методів чисельного моделювання
Що буде вивчатися	Класифікація та математичні моделі, методи розв'язку математичних моделей зворотних задач
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Очікувані програмні результати навчання: – застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі енергетичного машинобудування для розв'язування складних задач професійної діяльності; – використовувати методи моделювання, а також методи експериментальних досліджень з метою детального вивчення тепло- і масообмінних, гідравлічних та інших процесів, які відбуваються в технологічному обладнанні та об'єктах енергетичного машинобудування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Вивчення дисципліни забезпечує формування фахових компетентностей: – здатність розробляти та застосовувати математичні, фізичні і комп'ютерні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання інженерних задач в галузі енергетичного машинобудування; – здатність застосовувати системний підхід, знання сучасних технологій та методів при дослідженні, проектуванні, модернізації та експлуатації теплоенергетичного обладнання.
Інформаційне забезпечення	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік, розрахункова робота.

Дисципліна	Інформаційна і комп'ютерна безпека
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	Дисципліна не має вимог, які визначають рівень підготовки студентів
Що буде вивчатися	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.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна 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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	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.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність критично осмислювати проблеми і перспективи розвитку у сфері енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних проблем. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання.
Інформаційне забезпечення	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
Форма проведення занять	Лекції та комп'ютерний практикум
Семестровий контроль	Залік, розрахункова робота.

Дисципліна	Нормативно-правове забезпечення енергетичної галузі
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	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.
Що буде вивчатися	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 таких напрямках діяльності в сфері енергетики, в першу чергу атомної енергетики, як конструювання енергетичного обладнання, проектування і експлуатація енергетичних об'єктів. Науково-теоретичні засади, методологічні та організаційні положення стандартизації і оцінки відповідності продукції та послуг енергетичної галузі.
Чому це цікаво/треба вивчати	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 принципи побудови, класифікації та практичного застосування нормативних документів дає вміння відповідно до ситуації: <ul style="list-style-type: none"> • обирати джерело розміщення нормативного документа; • обирати необхідний нормативний документ; • оцінити ступінь актуалізації НД; • застосовувати положення нормативного документ та обґрунтувати свій вибір (нормативного документа і/або його положення).
Чому можна навчитися (результати навчання)	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.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Здатність критично осмислювати проблеми і перспективи розвитку у сфері енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних проблем. Здатність аналізувати, оцінювати та застосовувати науково-технічну інформацію в галузі енергетичного машинобудування. Здатність приймати ефективні рішення з виробництва і експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентноздатності та охорони праці.
Інформаційне забезпечення	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Аварійні режими та безпека атомних станцій
Рівень ВО	Другій (магістерський)
Курс	1, семестр 2
Обсяг	4.0 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Атомної енергетики (НН ІАТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Знання навчальних дисциплін з основ експлуатації атомних електричних станцій, теплогідравлічних 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 проекті АЕС та в її системах безпеки, яким чином АЕС реагує на аварії та як аналізувати цю реакцію на аварії та протидіяти її розв'язку.
Чому можна навчитися (результати навчання)	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.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування. Здатність критично осмислювати проблеми і перспективи розвитку у сфері енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних проблем. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання.
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	Залік

Дисципліна	Методологія обробки результатів досліджень теплофізичних процесів
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	Дисципліна базується на знаннях: закономірностей процесів теплообміну, методів фізичного моделювання
Що буде вивчатися	Основи обробки графічних та експериментальних даних із застосуванням сучасної комп'ютерної техніки; застосування сучасних комп'ютерних технологій для моделювання теплофізичних задач
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Очікувані програмні результати навчання: <ul style="list-style-type: none"> – використовувати методи моделювання, а також методи експериментальних досліджень з метою детального вивчення тепло- і масообмінних, гідравлічних та інших процесів, які відбуваються в технологічному обладнанні та об'єктах енергетичного машинобудування; – аналізувати і використовувати методи оптимізації для розв'язання складних інженерних задач.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Вивчення дисципліни забезпечує формування фахових компетентностей: <ul style="list-style-type: none"> – здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування; – здатність аналізувати, оцінювати та застосовувати науково-технічну інформацію в галузі енергетичного машинобудування; – здатність застосовувати системний підхід, знання сучасних технологій та методів при дослідженні, проектуванні, модернізації та експлуатації теплоенергетичного обладнання.
Інформаційне забезпечення	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття
Семестровий контроль	Залік.

Дисципліна	Енергетичні ринки та економіка паливного циклу
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 бакалаврської підготовки; 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"> – щодо функціонування ринків електричної енергії та суміжних ринків, зокрема ринків енергетичних ресурсів (палива), а також біоенергетичного ринку; – щодо ринку енергоефективності, оцінки ефективності реалізації програм (проектів) з енергоефективності та біоенергетичних проектів;
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> – побудові балансу енергогенеруючих потужностей, аналізу конкурентних умов, ціноутворення та прогнозування цін на електроенергію за різними моделями енергетичного ринку, – складання енергетичних балансів, володіння основами енергетичної статистики; – використання одержаних знань для підвищення економічної ефективності та рентабельності енергетичних підприємств або енергетичних підрозділів промислових підприємств.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність розробляти та впроваджувати інноваційні проекти і програми, забезпечувати конкурентоздатність продукції, здійснювати техніко-економічне обґрунтування проектів у галузі енергетичного машинобудування. Здатність приймати ефективні рішення з виробництва і експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, конкурентоздатності.
Інформаційне забезпечення	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
Семестровий контроль	Залік, розрахункова робота

Дисципліна	Технології поводження з відпрацьованим ядерним паливом атомної станції
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	Знання навчальних дисциплін з енергетичних ядерних реакторів, тепломасообміну, теплогідрравлічних 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 у сховищах 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 вивозу 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)	Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі енергетичного машинобудування для розв'язування складних задач професійної діяльності. Розробляти і реалізовувати проекти у галузі енергетичного машинобудування та пов'язані з нею міждисциплінарні проєкти з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів. Створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Здатність аналізувати, оцінювати та застосовувати науково-технічну інформацію в галузі енергетичного машинобудування Здатність приймати ефективні рішення з виробництва і експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни (силабус), контрольні завдання, норми, правила та стандарти з ядерної безпеки, звіт з аналізу безпеки АЕС.
Семестровий контроль	Залік, розрахункова робота

Дисципліна	Технології та обладнання систем фізичного захисту
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	Накопичені знання з дисциплін: «Аналіз проектної загрози та управління ризиками», «Навчальні дисципліни з законодавчої та правової підготовки в фізичній ядерній безпеці»
Що буде вивчатися	Класифікація датчиків виявлення на фізичних принципах роботи і способи застосування; основні методи і засоби аутентифікації суб'єктів; характеристики елементів підсистеми відеоспостереження і каналів передачі відео; специфічні властивості підсистему обробки та збору інформації; характеристики підсистеми затримки, що містить різні бар'єри і структурні елементи будівель; вимоги до реагування і підсистеми зв'язку, їх завдання і функції; принципи вдосконалення систем фізичного захисту ядерних установок.
Чому це цікаво/треба вивчати	Після успішного завершення цього курсу студенти отримають глибоке розуміння існуючих технічних методів, датчиків та інструментів в галузі фізичного захисту і дізнаються, як вибрати відповідне обладнання для задоволення вимог до різних систем фізичного захисту.
Чому можна навчитися (результати навчання)	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.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність критично осмислювати проблеми і перспективи розвитку у сфері енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних проблем. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання.
Інформаційне забезпечення	Силабус, контрольні завдання, підручники, посібники
Семестровий контроль	Залік, розрахункова робота