

**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 № 5 від « 29 » лютого 2024 р.)

## **Ф–КАТАЛОГ**

### **ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**

для здобувачів ступеня доктора філософії  
за освітньо–науковою програмою Енергетичне машинобудування  
за спеціальністю 142 Енергетичне машинобудування  
за освітньо–науковою програмою Атомна енергетика  
за спеціальністю 143 Атомна енергетика

**УХВАЛЕНО:**

Вченою радою навчально-наукового інституту  
атомної та теплової енергетики  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 7 від « 29 » січня 2024 р.)

**Київ 2024**

Вибіркові дисципліни із Ф-Каталогу циклу професійної підготовки студенти обирають у відповідності до Закону України «Про вищу освіту» та [Положення про організацію освітнього процесу в Університеті](#), [Положення про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського](#) (<https://osvita.kpi.ua/node/185>).

Вибіркові навчальні дисципліни надають можливість здобувачу:

- побудувати індивідуальну траєкторією навчання;
- ознайомитися з сучасним рівнем наукових досліджень у відповідній галузі знань;
- поглибити професійну підготовку в межах обраної спеціальності та освітньої програми;
- здобути додаткові результати навчання.

Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня освіти.

Вибіркові дисципліни з Ф-Каталогу здобувачі обирають відповідно до «Положення про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/185>), затвердженого Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (наказ №НОН/42/2023 від 14.02.2023).

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.

Для ознайомлення здобувача з переліком дисциплін вільного вибору, на сайті кафедри АЕ розміщується кафедральний каталог (Ф-каталог) вибірових дисциплін ([http://aesitf.kpi.ua/?page\\_id=6652](http://aesitf.kpi.ua/?page_id=6652)). Каталог містить систематизований анотований перелік навчальних дисциплін які пропонуються для обрання здобувачами третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти згідно навчального плану на наступний навчальний рік (другий рік підготовки). Здобувачі обирають дисципліни з урахуванням їх пререквізитів (вимог до початку вивчення): здобувачі I курсу у другому семестрі обирають дисципліни для третього та четвертого семестру другого року підготовки.

До початку процесу обрання здобувачами навчальних дисциплін науково-педагогічні працівники кафедри, що забезпечують викладання навчальних дисциплін Ф-Каталогів, спільно з кураторами академічних груп, можуть проводити (у позанавчальний час) презентації запропонованих до вибору навчальних дисциплін. Також, за потреби, можуть надаватися консультації щодо формування індивідуальної освітньої траєкторії, реєстрації акаунтів в спеціалізованій інформаційній системі Університету тощо.

Процедура вибору аспірантами навчальних дисциплін з Ф-каталогів реалізується через спеціалізовану інформаційну систему Університету та включає такі етапи:

- 1) Реєстрація аспіранта в спеціалізованій інформаційній системі.
- 2) Здійснення аспірантом вибору дисциплін.
- 3) Підтвердження аспіранту його вибору навчальних дисциплін із Ф-Каталогу.
- 4) Опрацювання результатів вибору дисциплін (фіксація результатів вибору) та передача даних для корекції індивідуальних навчальних планів аспірантів.

У разі неможливості формування навчальної групи/потоків для вивчення певної дисципліни Ф-Каталогу, аспірантам надається можливість або здійснити повторний

вибір – приєднавшись до вже сформованих навчальних груп/потоків (друга хвиля вибору), або опанувати обрану дисципліну індивідуально з використанням змішаної форми навчання та індивідуальних консультацій (можливість надається за обґрунтованою заявою аспіранта та рішенням кафедри, яка забезпечує викладання цієї дисципліни).

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.

Результати вибору здобувачами навчальних дисциплін (бази даних спеціалізованої інформаційної системи Університету, заяви) та розпорядчі документи про формування навчальних груп/потоків зберігаються упродовж усього терміну навчання здобувача за відповідним РВО.

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 вибірових дисциплін відповідно до [Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів попереднього навчання](#) або [Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті](#).

# ЗМІСТ

## Дисципліни, які вивчаються у 3 семестрі

Тривимірне моделювання перехідних процесів в реакторах ВВЕР-1000	5
Ексергетичний аналіз простих і складних систем	6
Теоретичні аспекти, методи та моделі управління пристінними течіями	7
Управління ресурсом енергетичного обладнання	8
Системи забезпечення теплових режимів радіоелектронної апаратури	9

## Дисципліни, які вивчаються у 4 семестрі

Використання оцінки ризику у фізичній ядерній безпеці	10
Аналітичні та чисельні методи визначення теплофізичних властивостей теплоносіїв та нанорідин	11
Теплогідравлична ефективність і надійність енергетичного обладнання	12
Математичне моделювання тепломасопереносу і фазових перетворень в капілярно-пористих системах	13

## Дисципліни, які вивчаються у 3 семестрі

Дисципліна	Тривимірне моделювання перехідних процесів в реакторах ВВЕР-1000
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики
<b>Рівень вищої освіти</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, осінній семестр
<b>Обсяг дисципліни</b>	7,0 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Базові знання з ядерної та нейтронної фізики, теорії ядерних реакторів та основ експлуатації АЕС
<b>Що буде вивчатися</b>	Теорія, методи розрахунку і математичні моделі перехідних і нестационарних нейтронно-фізичних процесів в ядерних реакторах, принципи управління реакторами, експериментальні методи визначення їх найважливіших характеристик.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Зацікавленість студентів полягає в ознайомленні з сучасними підходами та інженерними комп'ютерними програмами для аналізу перехідних процесів і регулювання ядерних реакторів. А освоєння дисципліни дасть глибокі знання з управління ядерним реактором.
<b>Чому можна навчитися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– виконувати нейтронно-фізичні розрахунки активних зон ядерних реакторів для аналізу перехідних процесів та керування реакторною установкою;</li> <li>– застосовувати сучасні інженерні комп'ютерні програми для аналізу безпеки експлуатації реакторної установки при регулюванні ядерних реакторів.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	<p>Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у галузі атомної енергетики та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з енергетичного машинобудування та суміжних галузей.</p> <p>Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.</p> <p>Здатність формулювати наукову проблему (задачу), що має теоретичне та практичне значення в галузі атомної енергетики, визначати шляхи її вирішення із залученням сучасних теоретичних та експериментальних методів та інформаційних технологій.</p> <p>Здатність до досягнення підсумкової мети дослідження - практичного впровадження або перспективи такого в ракурсі теоретичної науки.</p> <p>Здатність використовувати новітні досягнення сучасної науки і передових технологій в наукових дослідженнях.</p>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус контрольні завдання, навчальний посібник.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Екзамен

<b>Дисципліна</b>	<b>Ексергетичний аналіз простих і складних систем</b>
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики
<b>Рівень вищої освіти</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, осінній семестр
<b>Обсяг дисципліни</b>	7,0 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні таких дисциплін, як технічна термодинаміка, гідрогазодинаміка, тепломасообмін та вища математика.
<b>Що буде вивчатися</b>	Методика визначення ефективності окремих апаратів, установок і систем у цілому, яка базується на ексергетичному методі аналізу, що дозволяє не тільки обчислювати ексергетичний ККД, але й визначати втрати ексергії в окремих апаратах, машинах і елементах установок.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Енергозбереження - ключова проблема сучасності. Постійне зростання вартості енергоресурсів не тільки в Україні, але й в усьому світі вимагає розробляти нетрадиційні та найбільш ефективні методи аналізу термодинамічних процесів та циклів перетворення теплоти в роботу. Застосування ексергетичного методу аналізу дає можливість проаналізувати та знайти найбільш раціональні способи перетворення теплової енергії, що у свою чергу, показує шлях до скорочення питомих витрат палива та теплоти.
<b>Чому можна навчитися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Мати передові концептуальні та методологічні знання з атомної енергетики і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.</li> <li>- Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.</li> <li>- Глибоко розуміти сучасні проблеми науково-технічного розвитку науки і техніки враховуючи світові досягнення в галузях енергетики та енергетичного машинобудування з урахуванням техніко-економічних і екологічних напрямів, знати і застосовувати сучасні технології енерго- та ресурсозбереження</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	<p>Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у галузі атомної енергетики та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з атомної енергетики та суміжних галузей.</p> <p>Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.</p> <p>Здатність формулювати наукову проблему (задачу), що має теоретичне та практичне значення в галузі атомної енергетики, визначати шляхи її вирішення із залученням сучасних теоретичних та експериментальних методів та інформаційних технологій.</p> <p>Здатність до досягнення підсумкової мети дослідження - практичного впровадження або перспективи такого в ракурсі теоретичної науки.</p> <p>Здатність використовувати новітні досягнення сучасної науки і передових технологій в наукових дослідженнях.</p>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус контрольні завдання, навчальний посібник.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Екзамен

<b>Дисципліна</b>	<b>Теоретичні аспекти, методи та моделі управління пристінними течіями</b>
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики
<b>Рівень вищої освіти</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, осінній семестр
<b>Обсяг дисципліни</b>	7,0 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні дисциплін, які присвячено енерго- і ресурсозбереженню в енергетиці, спеціальним питанням теплообміну і гідродинаміки в елементах енергетичного устаткування.
<b>Що буде вивчатися</b>	Закони збереження в суцільному середовищі. Рівняння законів збереження гомогенних та гетерогенних середовищ, граничні умови, їх допустиме спрощення для вивчення особливостей термодинамічних властивостей внутрішніх течій. Особливість та спроможність комп'ютерного моделювання складних ламінарно-турбулентних течій. Взаємозв'язок вихрової структури течії з гідравлічними втратами в каналах та її вплив на інтенсивність конвективного теплообміну в каналах. Енергетична ефективність методів управління потоками та теплообміном в каналах.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Сучасне теплообмінне устаткування проектується при умові забезпечення максимально високого коефіцієнту тепловіддачі при мінімумі гідравлічних втрат на рух теплоносія та матеріаломісткості установки при заданій потужності устаткування, тобто проект повинен задовольняти певному коефіцієнту ефективності. Але при обмеженому виборі теплоносія і фіксації габаритів установки визначальним фактором інтенсивності конвективного теплообміну цієї установки стає вихрова структура потоку, яка неоднозначно залежить від форми каналів, рельєфу поверхні каналу при зміні витрат. Тому вирішення цієї задачі має не тільки важливе практичне значення, але і актуальне з наукової точки зору.
<b>Чому можна навчитися</b>	Методам термодинамічного аналізу енергоперетворюючих систем, що працюють на підставі конвективного теплообміну при різних режимах течії. Методи чисельного моделювання на підставі яких досліджуються фізичні процеси, що відбуваються в енергетичних установках (турбінах, котлах, парогенераторах, ядерних реакторах, насосному устаткуванні, компресорах, холодильних машинах і установках, системах кондиціонування та життєзабезпечення, теплових насосах, теплових двигунах, теплообмінних та технологічних апаратах).
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у галузі атомної енергетики та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з енергетичного машинобудування та суміжних галузей. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності. Здатність формулювати наукову проблему (задачу), що має теоретичне та практичне значення в галузі атомної енергетики, визначати шляхи її вирішення із залученням сучасних теоретичних та експериментальних методів та інформаційних технологій. Здатність до досягнення підсумкової мети дослідження - практичного впровадження або перспективи такого в ракурсі теоретичної науки. Здатність використовувати новітні досягнення сучасної науки і передових технологій в наукових дослідженнях.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус контрольні завдання, навчальний посібник.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Екзамен



<b>Дисципліна</b>	<b>Управління ресурсом енергетичного обладнання</b>
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики
<b>Рівень вищої освіти</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, осінній семестр
<b>Обсяг дисципліни</b>	7,0 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні дисциплін, які присвячено енерго- і ресурсозбереженню в енергетиці, спеціальним питанням теплообміну і гідродинаміки в елементах енергетичного устаткування.
<b>Що буде вивчатися</b>	Закони збереження в суцільному середовищі. Рівняння законів збереження гомогенних та гетерогенних середовищ, граничні умови, їх допустиме спрощення для вивчення особливостей термодинамічних властивостей внутрішніх течій. Особливість та спроможність комп'ютерного моделювання складних ламінарно-турбулентних течій. Взаємозв'язок вихрової структури течії з гідравлічними втратами в каналах та її вплив на інтенсивність конвективного теплообміну в каналах. Енергетична ефективність методів управління потоками та теплообміном в каналах.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Сучасне теплообмінне устаткування проектується при умові забезпечення максимально високого коефіцієнту тепловіддачі при мінімумі гідравлічних втрат на рух теплоносія та матеріаломісткості установки при заданій потужності устаткування, тобто проект повинен задовольняти певному коефіцієнту ефективності. Але при обмеженому виборі теплоносія і фіксації габаритів установки визначальним фактором інтенсивності конвективного теплообміну цієї установки стає вихрова структура потоку, яка неоднозначно залежить від форми каналів, рельєфу поверхні каналу при зміні витрат. Тому вирішення цієї задачі має не тільки важливе практичне значення, але і актуальне з наукової точки зору.
<b>Чому можна навчитися</b>	Методам термодинамічного аналізу енергоперетворюючих систем, що працюють на підставі конвективного теплообміну при різних режимах течії. Методи чисельного моделювання на підставі яких досліджуються фізичні процеси, що відбуваються в енергетичних установках (турбінах, котлах, парогенераторах, ядерних реакторах, насосному устаткуванні, компресорах, холодильних машинах і установках, системах кондиціонування та життєзабезпечення, теплових насосах, теплових двигунах, теплообмінних та технологічних апаратах).
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у галузі атомної енергетики та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з енергетичного машинобудування та суміжних галузей. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності. Здатність формулювати наукову проблему (задачу), що має теоретичне та практичне значення в галузі атомної енергетики, визначати шляхи її вирішення із залученням сучасних теоретичних та експериментальних методів та інформаційних технологій. Здатність до досягнення підсумкової мети дослідження - практичного впровадження або перспективи такого в ракурсі теоретичної науки. Здатність використовувати новітні досягнення сучасної науки і передових технологій в наукових дослідженнях.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус контрольні завдання, навчальний посібник.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Екзамен



<b>Дисципліна</b>	<b>Системи забезпечення теплових режимів радіоелектронної апаратури</b>
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики
<b>Рівень вищої освіти</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, осінній семестр
<b>Обсяг дисципліни</b>	7,0 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні таких дисциплін, як «Технічна термодинаміка», «Теорія теплообміну».
<b>Що буде вивчатися</b>	Концепції систем забезпечення теплових режимів електронної апаратури, призначеної для використання в енергетичному секторі, підходи щодо проектування таких систем, забезпечення їх енергоефективності.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Сучасний розвиток промисловості та енергетики, що направлений на постійне підвищення ефективності технологічних процесів та функціональності, продуктивності і компактності обладнання, призводить до широкого використання сучасних електронних засобів. Але вимоги щодо їх продуктивності та мініатюризації ведуть до підвищення теплових потоків та відповідно більш високих температур їх функціонування. Що негативно впливає як на їх надійність і термін служби, роблячи тепловий дизайн більш складним, так і на обладнання в цілому. Оптимізація теплового дизайну актуальна для багатьох електронних застосувань, таких як силова електроніка, мобільна електроніка, систем вимірювання, моніторингу та керування технологічними процесами, центрів обробки даних, систем цифрових двійників тощо.
<b>Чому можна навчитися</b>	В результаті навчання аспіранти набудуть знань з проектування та розробки систем забезпечення теплових режимів електронної апаратури, а також розуміння сучасних підходів щодо її охолодження та підвищення енергоефективності, зможуть отримати <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у галузі електричної інженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях;</li> <li>- здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у галузі електричної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Глибоко розуміти сучасні проблеми науково-технічного розвитку науки і техніки враховуючи світові досягнення в галузях енергетики з урахуванням техніко-економічних і екологічних напрямів, знати і застосовувати сучасні технології енерго- та ресурсозбереження
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, контрольні завдання, посібники.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## Дисципліни, які вивчаються у 4 семестрі

Дисципліна	Використання оцінки ризику у фізичній ядерній безпеці
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики
<b>Рівень вищої освіти</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, весняний семестр
<b>Обсяг дисципліни</b>	7,0 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Науково-інноваційна діяльність в енергетичній галузі.
<b>Що буде вивчатися</b>	Використання оцінки ризику для вдосконалення фізичної ядерної безпеки ядерних установок.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Сучасні підходи до забезпечення безпеки об'єктів критичної інфраструктури потребують використання як традиційних детерміністичних підходів так і залучення імовірнісних методів для вдосконалення їх захисту, покращення глибоко-ешелонованого захисту та застосування диференційного підходу. Особливо це важливо для ядерної захищеності ядерних установок. В навчальній дисципліні вводяться основні терміни та визначення, підходи, методологія та процедури, а також специфіка виконання оцінки ризику у фізичній ядерній безпеці.
<b>Чому можна навчитися</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з атомної енергетики і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.</li> <li>2. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у галузі атомної енергетики та дотичних міждисциплінарних напрямках.</li> <li>3. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.</li> </ol>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	<p>Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у галузі атомної енергетики та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з атомної енергетики та суміжних галузей.</p> <p>Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.</p> <p>Здатність розробляти, застосовувати та удосконалювати математичні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення складних завдань у технічних та природничих системах.</p>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус контрольні завдання, навчальний посібник.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Екзамен

<b>Дисципліна</b>	<b>Аналітичні та чисельні методи визначення теплофізичних властивостей теплоносіїв та нанорідин</b>
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики
<b>Рівень вищої освіти</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, весняний семестр
<b>Обсяг дисципліни</b>	7,0 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні дисциплін «Методи інтенсифікації процесів тепло- і масообміну в гетерогенних системах» та «Моделювання тривимірних задач гідродинаміки і теплообміну в енергетичному устаткуванні».
<b>Що буде вивчатися</b>	Фізико-хімічні методи підготовки води, як робочого тіла, що заповнює пароводяні контури сучасних тепло- енергетичних установок. Будова і принцип дії складових обладнання для попередньої обробки води та її хімічного знесолення. Новітні методи одержання знесоленої води.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Забезпечення економічної та безаварійної експлуатації теплоенергетичних установок багато в чому залежить від якості робочого тіла. Підготовка якісного робочого тіла є однією із заповнень ефективною та безаварійною експлуатації паротурбінних установок ТЕС. Правильне розуміння впливу якості робочого тіла на надійність роботи обладнання теплоенергетичної установки дозволить студентам при виконанні бакалаврських робіт і магістерських дисертацій приймати науковообгрунтовані технологічні та конструкторські рішення підвищення рівня надійної експлуатації цих сучасних джерел електроенергії.
<b>Чому можна навчитися</b>	Науковообгрунтовано обирати методи підготовки і обробки води для теплоенергетичних установок різних типів з метою забезпечення високо економічної та надійної їх експлуатації.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері енергетичного машинобудування та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з енергетичного машинобудування та суміжних галузей. Здатність формулювати наукову проблему (задачу), що має теоретичне та практичне значення в галузі енергетичного машинобудування, визначати шляхи її вирішення із залученням сучасних теоретичних та експериментальних методів та інформаційних технологій. Здатність використовувати новітні досягнення сучасної науки і передових технологій в наукових дослідженнях. Здатність розробляти, застосовувати та удосконалювати математичні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення складних завдань у технічних та природничих системах.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус контрольні завдання, навчальний посібник.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Екзамен

<b>Дисципліна</b>	<b>Теплогідравлична ефективність і надійність енергетичного обладнання</b>
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики
<b>Рівень вищої освіти</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, весняний семестр
<b>Обсяг дисципліни</b>	7,0 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні дисциплін «Методи інтенсифікації процесів тепло- і масообміну в гетерогенних системах» та «Моделювання тривимірних задач гідродинаміки і теплообміну в енергетичному устаткуванні».
<b>Що буде вивчатися</b>	Теплогідравличні режими роботи теплових і атомних енергетичних установок в умовах варіювання навантаження в широкому діапазоні величин і вплив вказаних режимів на міцність і надійність обладнання.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Враховуючі надлишок встановленої електричної потужності для теплових і атомних електростанцій України, а також значне перевищення встановленого ресурсу експлуатації обладнання питання теплогідравличної ефективності, міцності та надійності енергоблоків є важливими та нагальними.
<b>Чому можна навчитися</b>	Визначати та прогнозувати можливості надійної та економічної роботи енергоблоків теплових та атомних електростанцій для роботи в маневровому режимі в умовах використання непроєктних палив.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у галузі атомної енергетики та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з енергетичного машинобудування та суміжних галузей. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у галузі атомної енергетики та дотичні до неї міждисциплінарні проекти. Здатність використовувати новітні досягнення сучасної науки і передових технологій в наукових дослідженнях. Здатність розробляти, застосовувати та удосконалювати математичні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення складних завдань у технічних та природничих системах.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус контрольні завдання, навчальний посібник.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Екзамен

<b>Дисципліна</b>	<b>Математичне моделювання тепломасопереносу і фазових перетворень в капілярно-пористих системах</b>
<b>Кафедра</b>	Атомної енергетики
<b>Рівень вищої освіти</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, весняний семестр
<b>Обсяг дисципліни</b>	7,0 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні дисциплін «Методи інтенсифікації процесів тепло- і масообміну в гетерогенних системах» та «Теорія переносу».
<b>Що буде вивчатися</b>	Структурні характеристики капілярно-пористих систем (КПС). Механізми тепломасообміну в КПС. Ізотерми сорбції-десорбції. Розрахунок теплофізичних властивостей КПС. Побудова математичних моделей динаміки тепломасопереносу в КПС з одно- і багатокомпонентною рідинною фазою при зволоженні та осушенні. Формули для розрахунку коефіцієнтів дифузії, тисків компонентів зв'язаної речовини, інтенсивності фазових перетворень, що замикають математичну модель. Формулювання граничних умов в залежності від умов обробки або використання КПС. Методи чисельної реалізації математичних моделей. Аналіз результатів чисельного моделювання та їх верифікація.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Тепломасообмінні процеси адсорбції і сушіння, що відбуваються в КПС і супроводжуються фазовими переходами і можливим деформуванням твердої фази, є складовою частиною багатьох виробничих технологій енергетичної, хімічної, будівельної та інших галузей промисловості. Процеси фазових перетворень в КПС сьогодні широко використовуються в апаратах термортрансформації і при організації інтенсивного тепловідведення від малогабаритних поверхонь радіоелектронних пристроїв. Розробка енерго- і ресурсозберігаючих промислових технологій сушіння або адсорбції, проектування та пусконаладження відповідного обладнання, ефективна організація трансформації або відведення теплової енергії на базі КПС потребують детального вивчення тепломасопереносу і фазових перетворень в системі «капілярно-пористе тіло – оточуюче середовище». Застосування експериментальних методів дослідження динаміки цих процесів в КПС спряжено з істотними технічними труднощами. Перспективним методом дослідження є метод математичного моделювання. Слід зазначити, що існуючі комерційні програмні пакети не дозволяють проводити сумісне вирішення систем рівнянь переносу енергії і маси, тоді як процеси тепломасопереносу і фазових перетворень проходять одночасно, накладаючи вплив один на одиний.
<b>Чому можна навчитися</b>	Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері енергетики та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях. Здатність використовувати новітні досягнення сучасної науки і передових технологій в наукових дослідженнях. Здатність розробляти, застосовувати та удосконалювати математичні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення складних завдань у технічних та природничих системах.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні данні. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у галузі енергетики та дотичних міждисциплінарних напрямків.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус контрольні завдання, навчальний посібник
<b>Вид семестрового контролю</b>	Екзамен