

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Інженерно-хімічний факультет
Приладобудівний факультет
Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики

Затверджено:

Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 5 від 23.02.2023 р.)

МФ-каталог
вибіркових навчальних дисциплін
циклу професійної підготовки
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
освітньо-наукової програми
«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології»

УХВАЛЕНО

Радою інженерно-хімічного факультету
(протокол № 12 від 26.12.2022 р.)

Радою приладобудівного факультету
(протокол № 13/22 від 26.12.2022 р.)

Радою навчально-наукового інституту атомної
та теплової енергетики
(протокол № 5 від 28.12.2021 р.)

КИЇВ 2023

ЗМІСТ

ВСТУП	3
Навчальні дисципліни доступні для вибору з третього семестру	4
Комп'ютерна інтеграція технологічних об'єктів дослідження	4
Методологія удосконаленого керування технологічними процесами	5
Системи автоматизованого збору інформації	6
Вимірювання електричних і неелектричних величин	7
Методологічні основи розроблення технологічних процесів автоматизованого виробництва	8
Сучасні методи проектування оптико-електронних систем спостереження	9
Статистичні методи визначення залежностей між випадковими величинами	10
Імітаційне моделювання динамічних систем	11
Методи машинного навчання при проектуванні автоматизованих систем керування	12
Сучасні інформаційні технології та системний аналіз в наукових дослідженнях	13
Навчальні дисципліни доступні для вибору з четвертого семестру	14
Особливості експериментального дослідження технологічних об'єктів	14
Граничні обчислення	15
Керування енергоємними технологічними процесами	16
Імітаційне моделювання систем комплексної обробки інформації	17
Методи виявлення функціонального та кореляційного зв'язків в експериментальних даних	18
Інформаційні технології в автоматизованому виробництві	19
Цифрові методи обробки сигналів з матричних приймачів випромінювання	20
Засоби екологічного моніторингу	21
Сучасні методи обробки інформації	22
Передові технології в автоматизації	23

ВСТУП

Цей каталог містить перелік та описи навчальних дисциплін, які рекомендуються до обрання студентами, що навчаються за програмою третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Даний каталог не може розглядатися окремо від зазначеної освітньої програми.

Дисципліни, зазначені в цьому каталозі, можуть обирати також студенти, які навчаються за іншими освітніми програмами та спеціальностями за умови виконання ними вимог до початку вивчення цих дисциплін.

Каталог складний випусковими кафедрами інженерно-хімічного, приладобудівного та теплоенергетичного факультетів, відповідальних за підготовку здобувачів за вказаною освітньою програмою. Під час складання каталогу враховані пропозиції викладачів випускових кафедр.

Кількість дисциплін, які може обрати студент у кожному навчальному семестрі визначається навчальним планом. Обрані студентом дисципліни вносяться до його індивідуального навчального плану і стають обов'язковими для вивчення. Зміна вибірових дисциплін після завершення встановлених термінів вибору не допускається.

Вибір дисциплін здійснюється із застосуванням автоматизованої системи організації навчального процесу. Враховуючи особливості навчання за програмами підготовки третього рівня вищої освіти, вибір дисциплін за цим каталогом здійснюється наступним чином:

- вибірові дисципліни з цього каталогу для вивчення протягом першого року підготовки не передбачаються;
- студенти першого року підготовки, обирають вибірові дисципліни, які планують вивчати на другому році, зокрема:
 - одну дисципліну на третій навчальний семестр;
 - одну дисципліну на четвертий навчальний семестр.

Навчальні дисципліни доступні для вибору з третього семестру

Комп'ютерна інтеграція технологічних об'єктів дослідження	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (3 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Технічних та програмних засобів автоматизації
Вимоги до початку вивчення	Загальні знання в межах програми підготовки магістрів
Що буде вивчатися	Програмні платформи комунікації з технологічним обладнанням. Комп'ютерні технології керування об'єктами автоматизації та технологічними процесами. Програмні засоби імітаційного моделювання елементів систем керування.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення курсу дозволяє освоїти сучасні методи інтеграції промислових та дослідних об'єктів з обчислювальним та аналітичним обладнанням з метою ідентифікації, імітаційного моделювання та експлуатації устаткування хіміко-технологічних процесів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	– методологіям проведення обробки та аналізу експериментальних і обчислювальних даних; – вмінню ефективно застосовувати інформаційні технології в професійній діяльності; – особливості конструкторської документації для тепломасообмінного обладнання;
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	– застосовувати сучасні інформаційні технології у професійній діяльності; – проводити експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання хіміко-технологічних процесів; – професійно обробляти, аналізувати, узагальнювати і науково обґрунтовувати результати досліджень з продукування інноваційних хіміко-технологічних рішень;
Інформаційне забезпечення	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції, практичні/семінарські заняття
Семестровий контроль	Залік

Методологія удосконаленого керування технологічними процесами	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (3 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації енергетичних процесів
Вимоги до початку вивчення	Навички аналітичного та експериментального конструювання статичних і динамічних моделей, знання структури та призначення рівнів АСКТП, методів оптимізації
Що буде вивчатися	Методологічні, наукові та практичні аспекти розроблення та впровадження ідеології Advanced Process Control (APC) – удосконаленого керування технологічними процесами та оптимізації виробництва, зокрема – Модельно-прогнозуюче керування.
Чому це цікаво/треба вивчати	Загальне подорожчання вартості виробництва, ускладнення виробничих процесів, посилення конкуренції, застосування нових екологічних норм і стандартів вимагають подальшого розвитку автоматизації на виробництві як очевидного резерву підвищення загальної ефективності. Ключовим є перехід до оптимального керування у першу чергу за техніко-економічними показниками виробництва. Мета - зниження втрат і збільшення прибутку виробництва шляхом виведення всього ланцюжка технологічних процесів на оптимальний режим роботи. В основі APC лежить система багатовимірною прогнозуючого керування з оптимізацією, що допомагає: керувати установкою в стаціонарному режимі, змінювати один стаціонарний режим на інший, оптимізувати роботи установки в стаціонарному режимі. По суті це - багатовимірний прогнозуючий контролер, що керує набором параметрів технологічного процесу і при цьому стежить, щоб інші параметри процесу відповідали встановленим вимогам та обмеженням. Синтез такої системи – цікава наукоємна задача, на яку є попит в реальному секторі економіки.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Ознайомитися з ключовими принципами Удосконаленого керування технологічними процесами Застосовувати новітні наукові тенденції у сфері промислової автоматизації для розробки систем керування багатозв'язними об'єктами з оптимізацією технічної складової виробництва
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Аналізувати технологічний процес, будувати структуру АСКТП з оптимізацією ключових показників ефективності розробляти рішення щодо оптимального керування на підставі глибокого аналізу об'єкта керування
Інформаційне забезпечення	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
Семестровий контроль	Залік

Системи автоматизованого збору інформації	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (3 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з мікропроцесорної техніки, електроніки, програмування.
Що буде вивчатися	Реалізація систем автоматизованого збору інформації на основі підходу створення каналу зв'язку, чутливий елемент – користувач.
Чому це цікаво/треба вивчати	На базі створених віртуальних приладів у системі графічного програмування NI LabVIEW, реалізуються канали зв'язку, буде продемонстровано особливості обробки отриманої інформації, в залежності від обраного інтерфейсу та чутливого елементу.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, збору та обробки інформації
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.
Інформаційне забезпечення	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми
Семестровий контроль	Залік

Вимірювання електричних і неелектричних величин	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (3 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Вимоги до початку вивчення	Володіння навичками розробки конструкторської документації засобів вимірювання, розрахунку перетворюючих пристроїв приладів, теорії проектування приладів.
Що буде вивчатися	Формування у студентів компетентностей: вивчати принцип дії, визначати особливості конструкції, знати переваги та недоліки, розташування на об'єкті вимірювання, особливості основних типів вимірювачів електричних і неелектричних величин .
Чому це цікаво/треба вивчати	Після засвоєння навчальної дисципліни студенти навчатимуться: – викладати основні відомості, необхідні для теоретичного і практичного вивчення перетворювачів фізичних величин, виконуючих функціональні перетворення у процесі передачі інформації про фізичний параметр, який контролюється або корегується, по вимірювальному ланцюгу різноманітних засобів вимірювання (тиску, витрати, швидкості та інших); – викладати основні відомості, необхідні для придбання умінь та навиків розрахунку, проектування та використання типових перетворювачів фізичних величин; – розкривати професійну, методичну спрямованість дисципліни, її зв'язок з іншими дисциплінами спеціальності.
Чому можна навчитися (результати навчання)	– світоглядних проблем дисципліни в автоматизації та приладобудуванні, – основних напрямків і перспектив розвитку приладобудування, контрольної вимірювальної техніки, – математичних методів рішення задач зі спеціальності, прийомів самостійної роботи для освоєння матеріалів лекцій і вивчення технічної літератури, – методів проведення наукових досліджень по вимірюванню електричних і неелектричних величин; – методики обрання відповідних електричних і неелектричних величин і математичної обробки отриманих даних, – формування предмета дослідження науковця.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	– володіти раціональними прийомами пошуку і використання науково-технічної інформації у галузі автоматизації та приладобудування, – використовувати сучасну обчислювальну техніку при дослідженні і проектуванні у галузі автоматизації та приладобудування, – виконувати всі необхідні розрахунки при дослідженні і проектуванні у галузі автоматизації та приладобудування, – самостійно приймати рішення, обирати критерії і методи оптимізації і оптимізувати параметри електричних і неелектричних величин, – користуватися сучасним математичним апаратом та ЕОМ при рішенні інженерних задач у галузі автоматизації та приладобудування.
Інформаційне забезпечення	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції, практичні/семінарські заняття
Семестровий контроль	Залік

Методологічні основи розроблення технологічних процесів автоматизованого виробництва	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (3 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Виробництва приладів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з технологій приладобудування, теорії автоматичного управління, автоматизації технологічних процесів і виробництв
Що буде вивчатися	Особливості розроблення технологічних процесів в умовах автоматизованого виробництва. Продуктивність автоматизованих виробничих систем і засобів їх оснащення. Проектування та розрахунок параметрів автоматизованих пристроїв. Надійність, контроль і діагностика в автоматизованому виробництві. Автоматизація операцій виготовлення деталей і процесів складання виробів. Математичне моделювання та імітаційне моделювання роботи автоматизованих систем.
Чому це цікаво/треба вивчати	Підвищення вартості виготовлення виробів і складності виробничих процесів, посилення конкуренції, застосування нових норм і стандартів вимагають подальшого вдосконалення технологічних процесів, засобів автоматизації та технології управління на всіх рівнях. Завдяки автоматизації виробничих процесів реалізується один із основних напрямків діяльності людини - вдосконалення технологічних процесів і виробництв з метою усунення важкої фізичної праці, підвищення продуктивності, якості виробів та загальної ефективності процесів виробництва.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Вміти розробляти ефективні технологічні процеси виготовлення деталей та складання виробів а автоматизованому режимі, створювати принципові схеми автоматизованих пристроїв, розраховувати їх оптимальні параметри, розробляти структурно-функціональні схеми автоматизованих дільниць, створювати математичні моделі автоматизованих пристроїв та систем, виконувати імітаційне моделювання технологічних процесів виготовлення деталей та складання виробів і оптимізувати їх параметри. Уміти адаптувати, інтерпретувати та узагальнювати результати проведених досліджень для розв'язання теоретичних та прикладних задач автоматизованого виробництва.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність розроблення принципових схем автоматизованих пристроїв, виконувати розрахунок оптимальних параметрів засобів автоматизації, розробляти структурно-функціональні схеми автоматизованих дільниць. Здатність створювати імітаційні моделі технологічних процесів, що працюють в автоматизованому режимі і виконувати їх моделювання з використанням сучасних методів та засобів.
Інформаційне забезпечення	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Сучасні методи проектування оптико-електронних систем спостереження	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (3 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Вимоги до початку вивчення	Високі знання дисциплін спеціальностей 151 і 152 (Хвильової оптики, теорії оптичних систем, оптико-електронних приладів, тепловізійних ОЕСП)
Що буде вивчатися	Викладено фізичні основи тепловачення і телебачення та методи проектування оптико-електронних систем спостереження (ОЕСС). Розглянуто математичні моделі об'єктів спостереження, оптичної системи, приймача випромінювання, дисплея, зорового аналізатора. Викладені методи розрахунку узагальнених характеристик ОЕСС в тому числі максимальної дальності виявлення та розпізнавання. Для практичного засвоєння матеріалу значну увагу приділено розв'язанню прикладів, які зустрічаються при проектуванні ОЕСС.
Чому це цікаво/треба вивчати	В сучасному світі інформаційних технологій важливе місце займають тепловізійні і телевізійні системи спостереження, які застосовуються у військовій справі, космічних системах, охоронних системах, медицині, керуванні технологічними процесами, розпізнаванні зображень, тощо.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Моделювання процесів перетворення інформації від об'єкта спостереження до очей спостерігача, дослідженню складових ОЕСС (оптичної системи, приймача випромінювання, цифрової обробки зображень, законів зорового сприйняття зображення з екрана дисплея).
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання можна використати при створенні ОЕСС різного призначення
Інформаційне забезпечення	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції і практичні заняття.
Семестровий контроль	Залік

Статистичні методи визначення залежностей між випадковими величинами	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (3 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Вимоги до початку вивчення	Навички математичного моделювання, знання методів оптимізації, знання теорії сигналів, знання теорії ймовірностей та математичної статистики
Що буде вивчатися	Регресійний аналіз даних випробувань у неруйнівному контролі, зокрема методи визначення коефіцієнтів лінійної та нелінійної регресії, критерії адекватності отриманої моделі, визначення довірчих інтервалів (розширеної невизначеності) для аналізованих даних, перевірка початкових даних на наявність надмірної похибки.
Чому це цікаво/треба вивчати	Значна частина характеристик матеріалів та виробів, які досліджуються методами неруйнівного контролю на макро- та мікрорівнях, мають ймовірнісний зв'язок з параметрами отримуваних в експерименті інформаційних сигналів. Регресійний аналіз дає змогу встановити вид функції регресії, тобто аналітичний вид залежності між математичним сподіванням досліджуваної характеристики матеріалу і експериментальними даними. Методи регресійного аналізу придатні для застосування у різних предметних областях науки та техніки в дослідженнях фізичних величин різної природи.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знання статистичних методів обробки інформації та визначення залежностей між випадковими величинами, методів машинного навчання Уміння користуватись сучасними інформаційними технологіями, включаючи методи отримання, обробки та зберігання наукової інформації Уміння адаптувати, інтерпретувати та узагальнювати результати сучасних математичних та статистичних досліджень для розв'язання теоретичних та прикладних проблем
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність аналізувати результати теоретичних та експериментальних досліджень, обробляти інтерпретувати результати експерименту, надавати рекомендації по вдосконаленню автоматизованих пристроїв та систем, готувати наукові публікації та заявки на право інтелектуальної власності Здатність проводити теоретичні й експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання об'єктів та процесів з використанням сучасних засобів та методів
Інформаційне забезпечення	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції та комп'ютерні практикуми (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
Семестровий контроль	Залік

Імітаційне моделювання динамічних систем	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (3 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації енергетичних процесів
Вимоги до початку вивчення	Теорія диференціальних рівнянь. Знання та розуміння процесів гідрогазодинаміки, термодинаміки, тепломасообміну та технологічних рішень в теплоенергетиці.
Що буде вивчатися	Методи отримання та реалізації імітаційних моделей об'єктів керування
Чому це цікаво/треба вивчати	В зв'язку з високими вимогами до керування технологічними процесами та устаткуванням проблема моделювання процесів та систем стає виключно важливою. Неможливо забезпечити якісне керування об'єктом без адекватної моделі й засобів її реалізації. Впродовж процесу проектування систем керування та накопичення інформації модель об'єкту уточнюється. Для її ідентифікації на кожному етапі потрібно використовувати відповідні методи. Все це вказує на актуальність вивчення методів імітаційного моделювання і їх раціонального застосування в розв'язанні конкретних задач.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В процесі вивчення курсу студент отримає знання з особливостей побудови та реалізації імітаційних моделей технологічних процесів та об'єктів; методів ідентифікації моделей; можливостей реалізації методів та засобів імітаційного моделювання. В результаті вивчення курсу студент навчиться: аналізувати технічний об'єкт або процес як об'єкт моделювання; розробляти, ідентифікувати та реалізовувати імітаційні моделі; аналізувати вплив роботи системи автоматизованого керування на показники якості виробничого (технологічного) процесу; застосовувати сучасні програмні засоби в реалізації моделей об'єктів керування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Створення, ідентифікація та реалізація імітаційної моделі об'єкта керування є передумовою створення та реалізації автоматизованої системи керування технологічним процесом.
Інформаційне забезпечення	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання). Експериментальні стенди об'єктів керування. Програмні засоби комп'ютерної математики.
Форма проведення занять	Лекції, практичні/семінарські заняття
Семестровий контроль	Залік

Методи машинного навчання при проектуванні автоматизованих систем керування	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (3 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації енергетичних процесів
Вимоги до початку вивчення	Знання з теорії автоматичного керування. Знання та розуміння проектування систем автоматизованого керування Знання і вміння з лінійної алгебри.
Що буде вивчатися	Новітні методи проектування систем автоматизованого керування. Методи машинного навчання. Методи, що базуються на автоматичному підлаштуванні параметрів. Проектування нечіткого регулятора. Проектування штучних нейронних мереж.
Чому це цікаво/треба вивчати	Методи машинного навчання забезпечують здатність охоплювати «людський» режим нелінійного керування, що дозволяє вирішувати більш складні завдання. Такі методи проектування подібні до людського мислення і вимагають більшої кваліфікації для проектування систем
Чому можна навчитися (результати навчання)	Виконання розрахунків, аналізу і синтезу систем цифрового, робастного, адаптивного керування, в тому числі з використанням комп'ютерного експерименту.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Проектування систем керування з використанням методів машинного навчання Розробка і реалізація інтернет-речей
Інформаційне забезпечення	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми
Семестровий контроль	Залік

Сучасні інформаційні технології та системний аналіз в наукових дослідженнях	
Рівень ВО	Третій (доктор філософії)
Курс	2 курс (3 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	українська
Кафедра	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Вимоги до початку вивчення	Навчальна дисципліна базується на знаннях, отриманих при вивченні навчальних дисциплін другого (магістерського) рівня вищої освіти “Математичне моделювання процесів і систем”, та “Інтелектуальні та інформаційні системи”.
Що буде вивчатися	Прикладні методи дослідження, аналізу та обробки великих обсягів інформації, вирішення інноваційних задач з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, Дисципліна спрямована на формування науково-професійних компетентностей, що передбачають здійснення інноваційної, педагогічної, експериментально-дослідницької, професійної та науково-організаційної діяльності. Також дисципліна забезпечує підготовку докторів філософії що здійснюють прикладні наукові дослідження в сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, провадять дослідницько-інноваційну діяльність, здійснюють розробку і впровадження теорій та концепцій управління різноманітними складними процесами.
Чому це цікаво / треба вивчати	Метою вивчення дисципліни є формування і розвиток у аспірантів компетенцій в сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, управління складними системами, системного підходу і обробки великих об'ємів інформації на основі поглибленого вивчення методів і засобів аналізу та обробки великих обсягів інформації, сучасних інформаційних технологій для управління складними системами в сфері автоматизації та приладобудування. Оволодіння знаннями та навичками системного аналізу у сукупності із сучасними інформаційними технологіями значно підвищує цінність та наукову значущість результатів дослідження аспірантів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	– розробляти та досліджувати фундаментальні і прикладні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та / або створення інноваційних продуктів у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, а також дотичних міждисциплінарних напрямках; – застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, в тому числі методи аналізу великих масивів даних та / або складної структури, програмне забезпечення та інформаційні системи; – застосовувати сучасні методи аналізу, синтезу, проектування під час дослідження систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	– здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу – здатність до швидкого пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. – здатність використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та освітній діяльності.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (підручник), електронні дидактичні демонстраційні матеріали (мультимедійні презентації, схеми тощо), офісний пакет програм та пакет спеціалізованих прикладних програм, наприклад, Deduktor.
Форма проведення занять	Лекції, практичні / семінарські заняття
Семестровий контроль	Залік

Навчальні дисципліни доступні для вибору з четвертого семестру

Особливості експериментального дослідження технологічних об'єктів	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (4 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Технічних та програмних засобів автоматизації
Вимоги до початку вивчення	Загальні знання в межах програми підготовки магістрів
Що буде вивчатися	Методи підготовки та проведення експериментальних досліджень технологічних об'єктів та систем керування (у тому числі за вибором аспіранта). Методи обробки результатів експериментальних даних
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення курсу дозволяє засвоїти методології наукової та дослідницької діяльності; інформаційних технологій та сучасних методів планування та постановки експериментів, зокрема програми та методики досліджень та математичні методи обробки результатів експериментів в сучасних математичних процесорах.
Чому можна навчитися (результати навчання)	– проводити комплексні дослідження наукових та технічних проблем з використанням технологій математичного моделювання та обчислювального експерименту; – планувати та проводити дослідження технологічних об'єктів та систем керування в лабораторних та виробничих умовах; – застосовувати математичні методи обробки результатів експериментів в сучасних математичних процесорах – використовувати інформаційні технології для розробки соціальних проектів, проведення соціальної експертизи процесів і об'єктів дослідницької діяльності
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	– планувати й організовувати роботу дослідницьких колективів з рішення наукових і науково-освітніх завдань; – знаходити, обробляти й аналізувати необхідну інформацію для вирішення проблем та прийняття рішень – проводити теоретичні й експериментальні дослідження, математичне та комп'ютерне моделювання об'єктів та процесів
Інформаційне забезпечення	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції, практичні/семінарські заняття
Семестровий контроль	Залік

Граничні обчислення	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (4 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації енергетичних процесів
Вимоги до початку вивчення	Навички програмування ПЛК або SCADA, базові поняття АСКТП, базові знання мережі Ethernet
Що буде вивчатися	Принципи побудови систем ІоТ, роль і функції Граничних обчислень (Edge computing) в ідеології керування по Industry 4.0, програмування роботи Edge-пристроїв, рішення з поєднання промислового обладнання з хмарними платформами та обробка даних на кожному рівні взаємодії елементів архітектури ІоТ.
Чому це цікаво/треба вивчати	Розумні пристрої, смартфони, лампочки, датчики, віртуальні помічники та промислове обладнання генерують колосальні об'єми даних. Але це неструктуровані дані – просто набір незв'язних значень без контексту. Швидкість їх обробки та перетворення на інформацію, яка має цінність для виробничих та бізнес-процесів, має вирішальне значення. Граничні обчислення стають підходом, який пануватиме в промисловості в наступні роки. Його суть в обробці та аналізі інформації якомога ближче до джерела – біля розумного станка, транспорту, сенсора, установки. Потрібні рішення прийматимуться там, де вони потрібні та тоді, коли реально можуть вплинути на ситуацію. Edge computing охопить всі сфери діяльності, від моніторингу руху транспортних засобів та контролю за якістю товарів і закінчуючи роботизованими заводами. Тому з особливостями цього підходу потрібно бути знайомим.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Ознайомитися з архітектурою ІоТ та функціями Edge Computing, створювати системи обробки даних на принципах граничних обчислень, враховувати контекст даних та перетворювати їх на цінну для підприємства інформацію, конфігурувати та програмувати граничні пристрої і зв'язки з іншими елементами інформаційної структури загальної системи керування, підбирати програмно-апаратні компоненти для вирішення різних, у тому числі науково-дослідних та R&D, задач
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Аналізувати технологічний процес з позиції Industry 4.0, розробляти відповідні технічні рішення, об'єднувати розподілені джерела технологічних даних в єдину систему, налаштовувати інфраструктуру Edge Computing і програмувати граничні пристрої для досягнення поставленої мети
Інформаційне забезпечення	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
Семестровий контроль	Залік

Керування енергоємними технологічними процесами	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (4 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації енергетичних процесів
Вимоги до початку вивчення	Знання технологічних процесів, обладнання та функціонального призначення енергоємних виробництв. Знання та розуміння методів математичного моделювання. Знання та розуміння методів теорії ідентифікації. Знання та розуміння статистичних методів Знання та розуміння методів теорії автоматичного керування та теорії оптимізації
Що буде вивчатися	Методи та засоби автоматизованого керування енергоємних виробництв
Чому це цікаво/треба вивчати	Підвищення ефективності керування енергоємними технологічними процесами є актуальною науково-практичною проблемою особливо в сучасних умовах постійного зростання вартості енергоносіїв. Дана задача може бути розв'язана тільки шляхом створення вискоєфективних систем керування такими процесами на основі їх математичних моделей.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В процесі вивчення курсу студент отримає знання зі створення комп'ютерних систем оптимального керування основними енергоємними технологічними процесами, які б відповідали сучасним вимогам ресурсо- та енергозбереження.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Після вивчення курсу студент отримає знання та навички з підвищення ефективності енергоємних виробництв шляхом створення комп'ютерних систем оптимального керування їх основними технологічними процесами, які б забезпечували функціонування останніх у режимах ресурсо- та енергозбереження.
Інформаційне забезпечення	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання). Програмні засоби комп'ютерної математики.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Імітаційне моделювання систем комплексної обробки інформації	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (4 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Вимоги до початку вивчення	Базові вміння і знання в системі MatLab; основи теорії спектрального та кореляційного аналізу сигналів; вища математика; поняття з теорії автоматичного управління.
Що буде вивчатися	Методи генерації шумових завад з різними кореляційними функціями. Генерація стаціонарних та нестаціонарних шумів. Метод Монте-Карло для моделювання складних систем. Корелятори, екстраполятори, нейронні мережі. Різного роду оцінювачі та процедури обробки сигналів (Фур'є, спектри, оцінка кореляційних функцій).
Чому це цікаво/треба вивчати	В дисципліні буде розглянуто комплексний підхід до моделювання і обробки інформації в складних технічних системах. Будуть показані методи генерації сигналів з різноманітними завадами та методи обробки з використанням кореляційно-спектрального апарату. Будуть продемонстровані способи моделювання роботи складових комплексів обробки інформації. Розглянуті питання щодо вибору детермінованої чи нечіткої моделі обробки сигналів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, збору та обробки інформації.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.
Інформаційне забезпечення	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми
Семестровий контроль	Залік

Методи виявлення функціонального та кореляційного зв'язків в експериментальних даних	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (4 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Вимоги до початку вивчення	Навички математичного моделювання, знання методів оптимізації, знання теорії сигналів, знання теорії ймовірностей та математичної статистики
Що буде вивчатися	Кореляційний аналіз даних випробувань у неруйнівному контролі, зокрема види кореляції за різними класифікаційними ознаками, кореляційний аналіз даних із розподілом Гаусса, кореляційний аналіз, що ґрунтується на порядкових статистиках (рангова кореляція), спеціальні питання кореляційного аналізу.
Чому це цікаво/треба вивчати	Значна частина об'єктивно існуючих в природі явищ та процесів характеризується тим, що їх ознаки мають ймовірнісний зв'язок між собою. Це повною мірою стосується і процесів взаємодії різних фізичних полів з матеріалами та виробами в різних методах неруйнівного контролю. Кореляційний аналіз дає змогу встановити степінь такого зв'язку, розкрити та дослідити приховані причинні зв'язки між різними ознаками процесів і явищ. Методи кореляційного аналізу придатні для застосування у різних предметних областях науки та техніки в дослідженнях фізичних величин різної природи.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знання статистичних методів обробки інформації та визначення залежностей між випадковими величинами, методів машинного навчання. Уміння користуватись сучасними інформаційними технологіями, включаючи методи отримання, обробки та зберігання наукової інформації. Уміння адаптувати, інтерпретувати та узагальнювати результати сучасних математичних та статистичних досліджень для розв'язання теоретичних та прикладних проблем
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність аналізувати результати теоретичних та експериментальних досліджень, обробляти інтерпретувати результати експерименту, надавати рекомендації по вдосконаленню автоматизованих пристроїв та систем, готувати наукові публікації та заявки на право інтелектуальної власності Здатність проводити теоретичні й експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання об'єктів та процесів з використанням сучасних засобів та методів
Інформаційне забезпечення	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції та комп'ютерні практикуми (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
Семестровий контроль	Залік

Інформаційні технології в автоматизованому виробництві	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (4 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Виробництва приладів
Вимоги до початку вивчення	Знання методів ідентифікації, моделювання та оптимізації, теорії ймовірностей та математичної статистики
Що буде вивчатися	Методи багатовимірного статистичного аналізу для розв'язання задач стиснення інформації, ідентифікації, групування, класифікації та розпізнавання образів, методи параметричного моделювання з використанням регресійного аналізу, планування експериментів, методів індуктивної самоорганізації моделей і штучних нейронних мереж. Методи параметричної та структурної оптимізації процесів і систем.
Чому це цікаво/треба вивчати	Підвищення ефективності автоматизованого виробництва вимагає застосування методик обробки технологічної інформації на основі багатовимірного статистичного аналізу з метою максимального врахування параметрів та показників відповідної технологічної задачі, а також обґрунтування доцільності використання сучасних методів імітаційного та математичного моделювання, методів параметричної й структурної оптимізації.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знання методів багатовимірного статистичного аналізу для стиснення масивів початкової інформації, ідентифікації та класифікації об'єктів й математичного розпізнавання образів. Знання та вміння застосовувати сучасні методи математичного моделювання з використанням планування експериментів, регресійного і фрактального аналізу, теорії подібності, методів індуктивної самоорганізації моделей та штучних нейронних мереж. Знання та вміння використовувати методи структурної та параметричної оптимізації. Уміння адаптувати, інтерпретувати та узагальнювати результати сучасних математичних та статистичних досліджень для розв'язання теоретичних та прикладних задач автоматизованого виробництва
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність аналізувати результати теоретичних та експериментальних досліджень, обробляти та інтерпретувати результати експериментів, надавати рекомендації з вдосконалення технологічних процесів та автоматизованих виробничих систем, готувати наукові публікації та заявки на право інтелектуальної власності. Здатність проводити теоретичні й експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання та оптимізацію об'єктів та процесів з використанням сучасних засобів та методів
Інформаційне забезпечення	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції та комп'ютерні практикуми
Семестровий контроль	Залік

Цифрові методи обробки сигналів з матричних приймачів випромінювання	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (4 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Вимоги до початку вивчення	Проходження дисциплін «Цифрова обробка сигналів та зображень», «Мікропроцесорна техніка», «Промислова електроніка», «Програмування» та «Вища математика»
Що буде вивчатися	У цьому курсі буде вивчатися: – процеси формування сигналів у матричних фотоприймачах випромінювання, спотворення у цьому процесі ; – методи калібрування матричних приймачів випромінювання; – методи корекції нерівномірності чутливості; – методи підвищення співвідношення сигнал/шум шляхом оптимальної та підоптимальної фільтрації; – методи оцінювання якості зображень та її максимізації; – методи фокусування та збільшення глибини різко зображувального простору.
Чому це цікаво/треба вивчати	Матричні приймачі випромінювання – це очі сучасних систем штучного інтелекту, а сьогодні штучний інтелект – це самий перспективний напрямок розвитку ІТ – технологій.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знання та вміння у самостійній розробці ефективних методів, алгоритмів та програм цифрової обробки сигналів з матричних приймачів випромінювання.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Компетенція у галузі обробки сигналів з «очей» штучного інтелекту потрібна в усіх основних галузях: промисловість, автомобілі, безпілотні літальні апарати, системи безпеки, медичне обладнання та інше.
Інформаційне забезпечення	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття.
Семестровий контроль	Залік

Засоби екологічного моніторингу	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (4 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Вимоги до початку вивчення	Володіння навичками розробки конструкторської документації засобів вимірювання, розрахунку перетворюючих пристроїв приладів, теорії проектування приладів.
Що буде вивчатися	Основні сучасні фундаментальні теоретичні положення з методики розрахунків засобів екологічного моніторингу, відомості про практичне застосування, нові напрямки в галузі розробки й удосконалення засобів вимірювання екологічних параметрів.
Чому це цікаво/треба вивчати	При забезпеченні екологічної безпеки особливе місце відводиться методам і засобам екологічного контролю параметрів навколишнього середовища, без яких неможливо здійснити моніторинг екологічного стану довкілля.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Опанувати основні фундаментальні відомості про засоби моніторингу в екології.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	– знання про основні відомості щодо вимірювання екологічних параметрів; – знання принципу дії, переваги та недоліки, застосування засобів вимірювання екологічних параметрів; – знання методів та засобів вимірювання еколого-кліматичних та енергетичних параметрів; – уміння використовувати методику статистичної обробки результатів вимірювання екологічних параметрів відповідними засобами; – уміння розраховувати основні елементи засобів моніторингу екологічних параметрів; – уміння аналізувати результати проведених вимірювань та розрахунків.
Інформаційне забезпечення	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції, практичні/семінарські заняття
Семестровий контроль	Залік

Сучасні методи обробки інформації	
Рівень ВО	Третій (освітньо-науковий)
Курс (семестр)	2 курс (4 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Вимоги до початку вивчення	Теорія, методики та практика проведення обробки сигналів за допомогою сучасних методів, а також методологія аналізу результатів обробки
Що буде вивчатися	Data Analyst працює з інформаційними масивами, самостійно виконуючи при цьому цілий набір операцій: збір даних; підготовка даних до аналізу (вибірка, очищення, сортування); пошук закономірностей в інформаційних наборах; візуалізація даних для швидкого розуміння наявних результатів і майбутніх тенденцій; формулювання гіпотез щодо поліпшення конкретних бізнес-метрик за рахунок зміни інших показників. Усі ці завдання необхідні для досягнення головної мети аналітика даних - витяг з масивів інформації відомостей, цінних для бізнесу для прийняття оптимальних управлінських рішень.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел. Здатність працювати в команді. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації. Здатність вільно користуватися сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані середовища для вирішення задач автоматизації.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Робоча навчальна програма дисципліни (силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Інформаційне забезпечення	Лекції, комп'ютерні практикуми
Форма проведення занять	Залік

Передові технології в автоматизації	
Рівень ВО	Третій (доктор філософії)
Курс, семестр	2 курс (4 семестр)
Обсяг	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Вимоги до початку вивчення	Навчальна дисципліна базується на знаннях, отриманих при вивченні навчальних дисциплін другого (магістерського) рівня вищої освіти “Сучасна теорія управління”, “Математичне моделювання процесів і систем”, “Інтелектуальні та інформаційні системи”, “Математичне моделювання процесів та систем”.
Що буде вивчатися	Передові сучасні технології в автоматизації, методи дослідження, синтезу, проектування систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів, спеціалізоване програмне забезпечення задач планування, підготовки, моделювання та верифікації процесів у автоматизованих та комп'ютерно-інтегрованих системах.
Чому це цікаво / треба вивчати	Метою вивчення дисципліни є надання аспірантам знань та розвиток творчо-аналітичного мислення в частині нових підходів до аналізу, генерування, методології формування та розвитку практичних вмінь та навичок при розв'язування та / або дослідженні науково-практичних задач з використанням наявних передових та розробок нових задач технологічного змісту в автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.
Чому можна навчитися (результати навчання)	– володіння передовими концептуальними та методологічними знаннями з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій; – дослідницькі навички для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні сучасних світових досягнень з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, – вміти застосовувати нові знання в науково-практичних задачах технологічного змісту в автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях; – планувати, моделювати і виконувати експериментальні та / або теоретичні дослідження систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих комплексів та їх складових з використанням сучасних методів дослідження та програмних засобів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	– здатність застосовувати сучасні методи дослідження, синтезу, проектування, планування, моделювання та верифікації систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (підручник), електронні дидактичні демонстраційні матеріали (мультимедійні презентації, схеми тощо), офісний пакет програм та пакет спеціалізованих прикладних програм.
Форма проведення занять	Лекції, практичні/семінарські заняття
Семестровий контроль	Залік