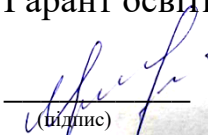


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра мехатроніки та електротехніки (№ 305)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Гарант освітньої програми


(вiдпис) **Людмила ЛУТАЙ**
(ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 2024 р.

СИЛАБУС *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Автоматизовані системи управління виробничих підприємств
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва
(найменування освітньої програми)

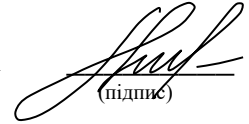
Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий магістерський

Вводиться в дію з «01» вересня 2024 р.

Харків 2024

Розробник: **професор, д.т.н., доцент Олександр Литвяк**
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)

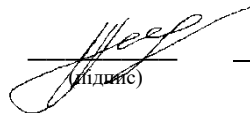


(підпис)

Силабус дисципліни «Автоматизовані системи управління виробничих підприємств» розглянуто на засіданні кафедри мехатроніки та електротехніки

Протокол № 1 від «29» серпня 2024 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)

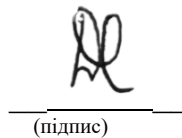


(підпис)

Р.М. Тріш
(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студент гр. 359



(підпис)

Егор Дюділов
(ініціали та прізвище)

Загальна інформація про викладача



ПІБ: Литвяк Олександр Миколайович

Посада: професор кафедри мехатроніки та електротехніки

Науковий ступінь: д.т.н.

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає:

Експлуатація мехатронних систем

Експлуатація автоматизованих систем

Автоматизовані системи управління виробничих підприємств

Автоматизовані системи управління технологічними процесами

Системи контролю небезпечних виробничих факторів

Напрями наукових досліджень:

Автоматизація технологічних процесів виробничих підприємств

Причини та розвиток автоколивань у автоматизованих системах управління

1. Опис навчальної дисципліни

Форма навчання – денна.

Семестр, в якому викладається дисципліна – 1-й.

Дисципліна – обов'язкова

Загальна кількість годин:

– за навчальним планом – 150 годин/ 5 кредитів ЄКТС;

– аудиторних – 64 год.;

– самостійна робота – 86 год.;

Види занять – лекції – 24 год., практичні – 24 год. лабораторні – 16 год;

Вид контролю – іспит;

Мова викладання – українська.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: метою вивчення дисципліни «Автоматизовані системи управління виробничих підприємств» (АСУ ВП) є освоєння принципів побудови, аналізу та синтезу автоматизованих систем контролю та управління виробничо-технологічних комплексів виробничих підприємств, визначення стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації.

Завдання: – придбання теоретичних знань і практичних навичок необхідних для розробки функціональної, технічної та інформаційної структури автоматизованих систем виробничо-технологічних комплексів із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-керуючих комплексів, промислових контролерів та робото-технічних пристроїв.

Компетентності, які набуваються:

– здатність у процесі професійній діяльності розв'язувати складні задачі автоматизації виробничо-технологічних комплексів та комп'ютерно-інтегрованих технологій і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов (СК1),

– здатність аналізувати процеси та явища виробничо-технологічних комплексів, як об'єктів автоматичного управління, визначати способи та стратегії автоматизації та цифрової трансформації, потребуючих генерації нових ідей та креативного мислення (ЗК2, СК4);

– здатність виконувати математичній опис елементів, застосовувати сучасні моделі і методи теорії автоматичного управління у процесі аналізу та синтезу автоматизованих систем управління виробничих підприємств (АСУ ВП), застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології під час дослідження та оптимізації технологічних процесів (ЗК3, СК3, СК6);

– здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язування складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій (СК7);

– здатність розробляти функціональну технічну та інформаційну структуру АСУ ВП інноваційних виробничо-технологічних комплексів на базі промислових контролерів та робото-технічних пристроїв (СК8);

– здатність проектувати та розробляти проектну документацію сучасних систем автоматизованих контролю технологічних параметрів та інтелектуальних автоматизованих систем управління виробничих підприємств (СК9);

– здатність налагоджувати та застосовувати інформаційно-вимірювальні системи збору, опрацювання та передавання інформації з використанням комп'ютерно-інтегрованих технологій з метою контролю якості, забезпечення безпеки та прийняття управлінських рішень (СК10);

– здатність організовувати експлуатацію автоматизованих систем управління технологічними процесами виробничих підприємств (СК14);

– здатність проводити дослідження та презентувати результати науково-дослідницької діяльності (ЗК1, СК15, СК16).

Очікувані результати навчання:

– вміти розробляти та застосовувати багатофункціональні та високонадійні АСУ ВП виробничих підприємств на базі промислових контролерів та робото-технічних пристроїв (РН01, РН2);

– застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, сучасні методи математичного та фізичного моделювання, пакети прикладних програм під час створення, дослідження та оптимізації багатофункціональних комп'ютерно-інтегрованих АСУ ВП (РН03, РН04, РН05, РН08);

– вміти проводити аналіз складних виробничих технологічних процесів як об'єктів автоматизації та визначати стратегію автоматизації та цифрової трансформації (РН07);

– вміти розробляти функціональну технічну та інформаційну структуру АСУ ТП складних технологічних об'єктів використовуючи науково-технічні джерела з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом (РН09, РН12);

– вміти проектувати та розробляти проектну документацію сучасних інтелектуальних автоматизованих систем управління та контролю технологічних параметрів згідно із стратегією автоматизації виробничого підприємства (РН13);

– вміти, налагоджувати та тестувати автоматизовані системи управління та контролю технологічних параметрів виробничих підприємств з використанням комп'ютерно-інтегрованих технологій (РН14);

– вміти організовувати експлуатацію сучасних автоматизованих систем контролю параметрів технологічних процесів та автоматизованих систем управління виробничих підприємств (РН18);

– вміти організувати та виконувати дослідження процесів у складних автоматизованих системах управління виробничих підприємств, здійснювати апробацію та публікацію отриманих результатів (PH19, PH20).

– дотримуватись норм академічної доброчесності, захисту інтелектуальної власності, результатів винахідницької та проектної діяльності. (PH11);

– збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її (PH12).

Пререквізити: – дисципліна базується на знанні вищої математики, фізики, технічної механіки, загальної електротехніки, теоретичні основи автоматики.

Кореквізити: – пов’язана з дисципліною мехатроніка.

Постреквізити: – забезпечує наступні дисципліни: науково-дослідна робота магістра, експлуатація мехатронних систем, дипломне проектування.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1 (64 год.)

Змістовий модуль 1. АСУ виробничих підприємств

Тема 1 (64 год.) АСУ виробничих підприємств

Лекції – 12 год., ПЗ – 12 год., СР – 40 год.

Предмет та завдання дисципліни. Терміни та визначення. Структурні схемі АСУ ТП. Аналіз технологічного процесу як об’єкту управління. Стратегія автоматизації. Одномірні, багатомірні та багатокаскадні АСУ ТП. Системи автоматичного контролю та спостереження (САКС) складних технологічних об’єктів та комплексів. Структура САКС. Параметри і характеристики елементів. Диспетчерський контроль і збір даних SCADA на базі промислових контролерів. Правила безпеки та експлуатації. Комп’ютерно-інтегровані системи контролю і управління. Аналіз технологічних процесів сучасних виробничих підприємств, визначення стратегії автоматизації та цифрової трансформації. Розробка функціональної та технічної структури АСУ ТП складних технологічних комплексів. Функціональні схемі автоматизиці (ФСА). Розробка та побудова ФСА інтегрованих АСУ ТП згідно вимог ДСТУ Б А.2.4-3:2009, ДСТУ Б А.2.4-3:2009. Підвищення безпеки та захисту АСУ ТП.

Перелік лекцій та практичних занять з модулю 1

Лекція 1 Стратегія автоматизації виробничого підприємства

Лекція 2 Функціональні схемі автоматизації технологічних процесів

Лекція 3 Системи автоматизованого контролю та спостереження

Лекція 4 АСУ параметрами технологічних процесів

Лекція 5 АСУ ТП змішування та теплообміну

Лекція 6 АСУ ТП топкових печей та установок штучного охолодження

ПЗ-1 Структурні схемі АСУ ТП

ПЗ-2 Правила побудови ФСА

- ПЗ-3** Побудова систем автоматизованого контролю та спостереження
 - ПЗ-4** Спрощенні функціональні схеми автоматиці
 - ПЗ-5** Розгорнути функціональні схеми автоматиці
 - ПЗ-6** Регулятори ТП Danfoss (Модульний контроль 1).
- Модуль 2 (86 год)**

Змістовий модуль 2 Моделі і методи дослідження АСУ ВП

Тема 2 (86 год.) Моделі і методи дослідження АСУ ВП

Лекції – 12 год., ПЗ – 12 год., ЛБ – 16 год.; СР – 46 год.

Математичні моделі АСУ ВП. Структурно-динамічні схеми АСУ. Математичний опис характеристик АСУ. Математичний опис технологічних процесів, як об'єктів управління. Ідентифікація ОУ. Стійкість та запаси стійкості АСУ. Синтез АСУ ВП за критеріями динамічної та статичної якості. Корекція АСУ. Аналіз автоколивань у складних АСУ ВП. Особливості синтезу багатомірних АСУ. Методи дослідження динамічних процесів. Застосування інженерно-прикладних програм *Mathcad*, *VisSim* та *Simulink MatLab* для дослідження динамічних процесів у складних АСУ ВП. Дослідження характеристик АСУ що синтезуються. Дослідження розвитку автоколивань у складних АСУ із суттєво нелінійними елементами.

Перелік лекцій, практичних та лабораторних занять з модулю 2

Лекція 7 Математичний опис динамічних процесів в АСУ.

Лекція 8 Характеристики елементів АСУ.

Лекція 9 Математичні моделі елементів АСУ.

Лекція 10 Стійкість АСУ.

Лекція 11 Аналіз и синтез АСУ.

Лекція 12 Корекція АСУ.

ПЗ-7 Структурно-динамічні схеми АСУ ТП.

ПЗ-8 Математичний опис характеристик елементів АСУ.

ПЗ-9. Математичний опис елементів АСУ.

ПЗ-10 Визначення показників стійкості АСУ.

ПЗ-11 Дослідження статичної якості АСУ.

ПЗ-12 Корекція АСУ (модульний контроль 2).

ЛЗ-1 (4 год.) *Mathcad* Ідентифікація об'єктів управління.

ЛЗ-2 (4 год.) *VisSim* Дослідження характеристик АСУ.

ЛЗ-3 (4 год.) *VisSim* Дослідження стійкості АСУ.

ЛЗ-4 (4 год.) *VisSim* Синтез та дослідження динаміки складних АСУ.

4. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

5. Методи навчання

Проведення аудиторних занять (лекцій, практичних занять, лабораторних занять, розрахунків), індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами опублікованими кафедрою.

6. Методи контролю

Проведення поточного контролю вивчення дисципліни на лекціях, практичних та лабораторних заняттях, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

7. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

7.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...2	6	0...12
Робота на практичних заняттях	0...4	6	0...24
Модульний контроль 1	0...36	36	0...36
Всього за 1-й змістовний модуль			0...36
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...2	6	0...12
Робота на практичних заняттях	0...4	6	0...24
Робота на лабораторних заняттях	0...7	4	0...28
Модульний контроль 2			0...64
Всього за 2-й змістовний модуль			0...64
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту/заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

7.2. Якісні критерії оцінювання

Білет для іспиту складається з двадцяти питань, які входять до тестів лекцій і практичних занять, та двох практичних завдань складного та інноваційного рівню. Максимальна кількість балів за одне теоретичне запитання – 3 бала. Максимальна кількість балів за одне практичне завдання – 20 балів.

Необхідний перелік знань для одержання позитивної оцінки:

- основні поняття і принципи побудови АСУ ТП;
- основні положення керівних документів по проектуванню та побудові функціональної структури САКС та АСУ ТП;
- математичний опис типових елементів АСУ ТП;

– математичне представлення типових законів регулювання;

Необхідний перелік умінь для одержання позитивної оцінки:

- використовувати технічну документацію АСУ ТП під час її експлуатації та налагоджені;
- розробляти технічну документацію під час проектування АСУ ТП;
- виконувати аналіз та математичний опис технологічного процесу як ОУ;
- виконувати ідентифікацію об'єктів управління за даними експериментальних досліджень;
- виконувати дослідження статичних і динамічних характеристик під час проектування та експлуатації АСУ ТП за допомогою прикладних програм;
- аналізувати та удосконалювати властивості сучасних АСУ ТП;
- експлуатувати АСУ в складі технологічних та виробничих процесів.

Приклад 1

1. Теоретичні питання:

1	Поняття АСУ і САУ	11	Звичайна форма запису ЛДР
2	Регульований параметр	12	Операторна форма запису ЛДР
3	Регулюючий фактор	13	Перехідні функції та перехідні характеристика динамічних ланок
4	Регулюючий орган	14	Розгінні характеристики та передатні функції типових ОУ
5	Розгорнута структурна схема замкнутої САР	15	Поняття закону регулювання. Математичний вираз та СДС типових регуляторів
6	Типове рішення автоматизації	16	СДС замкнутої САР з типовим ОУ та регулятором
7	СС багатомірної АСУ з одним РФ	17	Оцінка стійкості АСУ
8	Технологічне обладнання на ФСА	18	Запас стійкості за критерієм Найквіста
9	Зображення ВМ та РО на ФСА	19	Математична оцінка статичної точності АСУ
10	Прилади сигналізації на ФСА	20	Синтез та корекція АСУ

Практичне завдання 1 (20 балів)

Розробити типове рішення автоматизації, та спрощену ФСА стабілізації рівня рідини у технологічному апараті «бак-реактор». Подача рідини в бак здійснюється відцентровим насосом. Передбачити: контроль рівня рідини і тиску в апараті, контроль температури вхідної і вихідної речовини. Сигналізацію про мінімальній та максимальний рівень рідини в апараті. У випадку аварії передбачити припинення подачі рідини у бак.

Практичне завдання 2 (20 балів)

1. Скласти структурну, та структурно-динамічну схему замкнутої АС з одно об'ємним ОУ, пропорційним виконуючим механізмом та ПІ регулятором. Визначити основні передатні функції АС, провести аналіз стійкості, та оцінити помилку регулювання під час дії сигналу $33 \bar{f}_1 = 0,1$ та $\dot{\bar{f}}_2 = 0.01$. Надати обґрунтовані рекомендації по зменшенню, або усуненню помилці.

7.3 Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі практичні заняття. На базі отриманих знань знати шляхи розв'язування типових завдань за фахом.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум. Своєчасно виконувати та захищати усі практичні заняття в обумовлені викладачем терміни. На базі отриманих знань вміти розв'язувати прості завдання та надавати пропозиції що до вирішення складних завдань що виникають у процесі експлуатації МС.

Відмінно (90-100). Вільно володіти у повному обсязі мінімумом. Своєчасно виконувати та захищати усі практичні заняття в обумовлені викладачем терміни з обґрунтуванням прийнятих рішень та оформленням з дотриманням вимог ЄСКД. На базі отриманих знань вміти розв'язувати складні та інноваційні завдання що виникають у процесі експлуатації МС.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

8. Політика навчального курсу

Політика навчального курсу цілком спрямована на виховання відповідальності здобувача за відвідування занять та підготовку до них, самостійне, своєчасне та якісне виконання завдань. З цією метою

- не передбачається підвищення отриманих балів протягом семестру (від балів можна відмовитися перед екзаменом або захистом модулю);
- звіти, що подані несвоєчасно, оцінюються не віще «задовільно»;
- якщо здобувач має поважну причину пропуску занять, те звіт можна подати викладачу у часи консультацій.

9. Методичне забезпечення

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизовані системи управління технологічними процесами виробничих підприємств»

https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1EJnjId0WEE22OjkTR3pHPvMQ1H7y_6I2.

2. Освітньо-професійна програма «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва» за спеціальністю 174 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» для підготовки магістрів. 2024р.

<https://khai.edu/ua/education/osvitni-programi-i-komponenti/osvitni-programi-magistriv/osvitno-profesijni-programi88/komp%e2%80%99yuterno-integrovaniteh/osvitno-profesijni-programi147/>

3. Навчально-методичний комплекс дисципліни:

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=8763>

10. Рекомендована література

Базова

1. Автоматизовані системи управління технологічного процесу в хімічних виробництвах : курс лекцій / Уклад. Л.В. Борисова. — Х. : НУЦЗУ, 2015 . — 98 с.
2. Бобух А.О. Автоматизовані системи керування технологічними процесами: навч. посібник / А.О. Бобух. — Харків, ХНАМГ, 2006. — 185 с.
3. Гіроль, М.М. Техногенна безпека: підручник / М.М. Гіроль, Л.Р. Ниник, В.Й. Чабан. — Рівне: УДУВГП, 2004. — 452 с.
4. ДСТУ Б А.2.4-16:2008 Автоматизація технологічних процесів. Зображення умовні приладів і засобів автоматизації в схемах.
5. ДСТУ Б А.2.4-3:2009 Правила виконання робочої документації автоматизації технологічних процесів.
6. Романенко В.Д. Методи автоматизації прогресивних технологій: Підручник. - К.: Вища шк., 1995. - 519с.
7. Руденко О. Г., Бодяньський Є. В. Штучні нейронні мережі: навчальний посібник. – Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2006. – 404с.
8. Ямпольський Л. С., Лавров О.А. Штучний інтелект у плануванні та управлінні виробництвом. – К.: Вища школа, 1995. – 255с.

Допоміжна

1. Комар С. В., Литвяк О. М., Яценко В. Ж., Спіркін Є. В. Характеристики динамічних ланок та закони регулювання. Навчально-методичний посібник / Харків, ХНУПС. 2024. 43 с.
2. Основи цифрових систем/ І.П.Барбаш та інш. – Підручник.-Харків: Нац. аерокосмічний ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2002.-672 с.
3. Основи діагностики цифрових систем [Текст] : підручник / В.С. Харченко, Є.А. Артеменко, М.П. Благодарний, В.М. Ілюшко та інш. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т —Харк. авіац. ін-т, 2004. — 665 с.

11. Інформаційні ресурси

1. Основи цифрових систем/ І.П.Барбаш та інш. – Підручник.-Харків: Нац. аерокосмічний ун-т “Харк. авіац. ін-т”, 2002.-672 с.
2. Основи діагностики цифрових систем [Текст] : підручник / В.С. Харченко, Є.А. Артеменко, М.П. Благодарний, В.М. Ілюшко та інш. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т —Харк. авіац. ін-т, 2004. — 665 с.

ДОДАТОК

Перелік галузей знань, спеціальностей та освітніх програм, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Галузі знань: 02 Культура і мистецтво, 03 Гуманітарні науки, 05 Соціальні та поведінкові науки, 07 Управління та адміністрування, 08 Право, 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 13 Механічна інженерія, 14 Електрична інженерія, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво, 26 Цивільна безпека, 27 Транспорт, 28 Публічне управління та адміністрування, 29 Міжнародні відносини

Спеціальності: 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, 035 Філологія, 051 Економіка, 053 Психологія, 071 Облік і оподаткування, 072 Фінанси, банківська справа та страхування, 073 Менеджмент, 075 Маркетинг, 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, 081 Право, 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 126 Інформаційні системи та технології, 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування, 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 142 Енергетичне машинобудування, 144 Теплоенергетика, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка, 153 Мікро- та наносистемна техніка, 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 193 Геодезія та землеустрій, 272 Авіаційний транспорт, 262 Правоохоронна діяльність, 274 Автомобільний транспорт, 281 Публічне управління та адміністрування, 292 Міжнародні економічні відносини

Освітні програми: Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, Прикладна лінгвістика, Економіка підприємства, Психологія, Облік і оподаткування, Фінанси, банківська справа та страхування, Менеджмент, Логістика, Управління проектами, Маркетинг, Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, Право, Екологія та охорона навколишнього середовища, Космічний моніторинг Землі, Обчислювальний інтелект, Інженерія програмного забезпечення, Інформаційні технології проектування, Комп'ютеризація обробки інформації та управління, Інтелектуальні системи та технології, Комп'ютерні технології в біології та медицині, Комп'ютерні системи та мережі, Системне програмування, Системний аналіз і управління, Безпека інформаційних і комунікаційних систем, Інформаційні системи та технології підтримки віртуальних середовищ, Розподілені інформаційні системи, Штучний інтелект та інформаційні системи, Динаміка і міцність машин, Роботомеханічні системи і логістичні комплекси, Комп'ютерний інжиніринг, Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки, Авіаційні двигуни та енергетичні установки, Ракетно-космічна техніка, Інтелектуальні безпілотні транспортні засоби, Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці, Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії, Газотурбінні установки і компресорні станції, Енергетичний менеджмент, Інженерія мобільних додатків, Комп'ютерні системи технічного зору, Комп'ютерні технології проектування та виробництва, Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва, Інтелектуальні інформаційні вимірвальні системи, Якість, стандартизація та сертифікація, Мікро- та наносистемна техніка, Біомедична інженерія, Інформаційні мережі зв'язку, Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси, Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів, Геоінформаційні системи і технології, Правоохоронна діяльність, Інтелектуальні транспортні системи, Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів, Автомобілі та автомобільне господарство, Публічне управління та адміністрування, Міжнародна економіка.

