

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

Кафедра композиційних конструкцій і авіаційного матеріалознавства (№ 403)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК-1



Сергій НИЖНИК

« »

2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Випробування полімерних матеріалів та композитних конструкцій
(шифр і назва навчальної дисципліни)

Спеціальності: усі спеціальності, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Освітні програми: усі освітні програми відповідних спеціальностей, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2023 рік

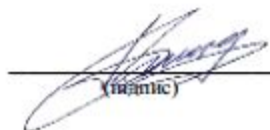
Розробник:
доцент кафедри композиційних конструкцій
і авіаційного матеріалознавства (№ 403)
к.т.н., доцент



Світлана ПУРГІНА

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри композиційних конструкцій і авіаційного матеріалознавства (№403), протокол № 1 від 29.08.2023 р.

В.о. завідувача кафедри 403
к.т.н., доцент


(підпис)

Федір ГАГАУЗ

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5	Спеціальність усі спеціальності, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті	Цикл професійної підготовки (основна)
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 4		2023/2024
Індивідуальне завдання		Семестр
Загальна кількість годин – 64 / 150		8-й
		Лекції
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: - аудиторних – 4.0 - самостійної роботи студента – 5.4		32 годин
		Практичних
		32 годин
		Консультації
	-	
	Самостійна робота	
	86 годин	
	Вид контролю	
	іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:
64/86

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – підготовка студентів, здатних самостійно проводити випробування для визначення фізико-механічних та спеціальних характеристик полімерних матеріалів та композитних конструкцій для перевірки якості матеріалів, технологій їх виготовлення чи подальшого використання результатів тестування у конструкційних розрахунках.

Завдання – надання навичок з визначення дійсних фізико-механічних характеристик полімерних матеріалів та композитних конструкцій. Вивчення обладнання та устаткування для проведення експериментів. Оволодіння методиками математичного аналізу отриманих даних.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні поняття і принципи планування експерименту;
- методи обробки експериментальних даних;
- різновиди і правила побудови плану експерименту;
- методи та засоби статичних випробувань зразків;
- методи та засоби спеціальних випробувань зразків;
- методи обробки результатів експериментальних досліджень.

вміти:

- планувати експеримент;
- реалізовувати математичні методи планування експериментів;
- визначати зразки для різних випробувань;
- визначати умови навантаження для різних випробувань;
- обробляти результати експериментів;
- готувати звіти випробувань.

мати уявлення:

- про стандартне та нестандартне устаткування для проведення випробувань.

Пререквізити:

Вивчення курсу базується на загальних знаннях з таких дисциплін як «Фізика», «Матеріалознавство» «Технології конструкційних матеріалів»

Кореквізити:

Є базою для вивчення курсу «Експериментальне забезпечення проектування конструкцій РКТ», та інших які потребують знання створення полімерних і композитних конструкцій та їх експериментальної перевірки.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Експеримент та попередня обробка експериментальних даних.

Тема 1. Основні завдання дослідницької роботи. Класифікація експериментальних досліджень. Сутність подібності. Теореми подібності. Аналіз розмірності. Теорема Буккінгема. Метод послідовного виключення розмірності. Тема 2. Попередня обробка експериментальних даних. Завдання попередньої статистичної обробки експериментальних даних. Генеральна сукупність і виборка. Точкове оцінювання. Точкові оцінки основних параметрів нормального розподілу для неперервної випадкової величини. Оцінювання за допомогою довірчого інтервалу. Розподілу для побудова довірчих інтервалів для математичного очікування і дисперсії. Статистичні гіпотези Нульова і альтернативна статистичні гіпотези. Відсів грубих похибок. Порівняння двох рядів спостережень експериментальних даних. Критерій згоди. χ^2 – критерій. Критерій Пірсона для перевірки гіпотези нормального розподілу експериментальних даних. Критерію Колмогорова-Смирнова для перевірки гіпотези нормального розподілу. Тема 3. Побудова емпіричних залежностей результатів пасивного експерименту. Етапи регресійного аналізу. Основні положення теорії регресивного аналізу. Метод найменших квадратів (МНК) для лінійного рівняння з однією змінною. Лінеаризація функцій; приклади. Загальний підхід до побудови регресійних моделей, лінійних за параметрами. Перевірка значущості коефіцієнтів лінійної регресії. Перевірка адекватності регресійної моделі. Множинна лінійна регресія. Нелінійна регресія. Тема 4. Основні поняття і визначення теорії планування експерименту. Зв'язок з теорією регресійного аналізу. Поняття плану експерименту, матриці плану, матриці спектра плану. Приклади побудови. Фактори. Рівні фактора, інтервал варіювання, кодування факторів.

Змістовий модуль 2. Методи та засоби статичних випробувань зразків з КМ

Тема 5. Вступ. Ціль та задачі курсу. Основні види механічних випробувань. Особливості випробувань зразків з КМ. Характеристики, що визначаються при випробуваннях зразків з КМ. Зразки для випробувань. Вплив технологічних факторів. Випробування компонентів КМ. Тема 6. Прилади для виміру переміщень. Механічні тензометри. Оптичні та електричні пристрої. Інші способи вимірювання переміщень. Тема 7. Обробка результатів випробувань. Організація і планування експерименту. Тема 8. Випробування на розтяг. Форма та розміри зразків. Обладнання. Навантаження плоских зразків під різними кутами до напрямку армування. Розтяг кільцевих зразків. Тема 9. Випробування на стиск. Форма та розміри зразків. Обладнання. Способи навантаження. Вимоги до способів кріплення зразків. Стиск плоских та кільцевих зразків. Тема 10. Випробування зразків на зсув. Способи вивчення опору зсуву. Кручення тонкостінних труб. Перекошення пластини. Кручення квадратної пластини. Тема 11. Випробування зразків на трьох точковий вигин. Методика випробування та обробки результатів. Обладнання. Параметри зразків. Межі використання. Випробування зразків на чотирьох точковий (чистий) вигин. Методика випробування та обробки результатів. Обладнання. Параметри зразків. **Модульний контроль.**

Модуль 2.

Змістовий модуль 3. Методи та засоби спеціальних випробувань зразків з КМ

Тема 12. Випробування зразків при підвищених та знижених температурах. Визначення коефіцієнта лінійного температурного розширення КМ. Методика випробування та обробки результатів. Обладнання. Параметри зразків. Тема 13. Випробування зразків на втомленість. Методика випробування та обробки результатів. Обладнання. Параметри зразків. та нестандартне устаткування для проведення випробувань. Випробування зразків на повзучість та на тривалу міцність. Методика випробування та обробки результатів. Обладнання. Параметри зразків. Тема 14. Хімічні випробування, старіння, оптичні випробування, електричні. **Модульний контроль.**

Змістовий модуль 4. Статичні випробування вузлів, агрегатів та виробів із КМ

Тема 15. Випробування тришарових конструкцій із стільниковим заповнювачем на розтяг. Особливості методики випробування та обробки результатів. Обладнання. Параметри зразків. Тема 16. Визначення параметрів з'єднувального шару. Метод короткої балки. Визначення податливості кріпильних елементів. Тема 17. Постановка задачі на випробування агрегатів ЛА. Особливості моделювання навантаження. Лабораторії статичних випробувань ЛА та їх обладнання. Тема 18. Постановка задачі на випробування агрегатів ЛА. Особливості моделювання навантаження. Лабораторії статичних випробувань ЛА та їх обладнання. Засоби моделювання навантаження на ЛА. Розрахунок системи важелів. Засоби вимірювання навантажень при випробуваннях ЛА. Область використання. Переваги та недоліки. **Модульний контроль.**

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	к	прак.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Експеримент та попередня обробка експериментальних даних					
Тема 1. Основні завдання дослідницької роботи.	1	1	–	–	–
Тема 2. Попередня обробка експериментальних даних	6	2	–	2	2
Тема 3. Побудова емпіричних залежностей результатів пасивного експерименту	9	3	–	4	2
Тема 4. Основні поняття і визначення теорії планування експерименту	6	2	–	2	2
Разом за змістовним модулем 1	22	8	–	8	6
Змістовний модуль 2. Експеримент та попередня обробка експериментальних даних					
Тема 5. Вступ. Ціль та задачі курсу. Основні види механічних випробувань.	5	1	–	–	4
Тема 6. Прилади для виміру переміщень.	7	1	–	–	6
Тема 7. Обробка результатів випробувань	8	2	–	–	6
Тема 8. Випробування на розтяг	10	2	–	4	4
Тема 9. Випробування на стиск.	8	2	–	2	4
Тема 10. Випробування зразків на зсув.	8	2	–	2	4
Тема 11. Випробування зразків на вигин.	10	2	–	2	6
Разом за змістовним модулем 2	56	12	–	10	34
Модуль 2					
Змістовний модуль 3. Методи та засоби спеціальних випробувань зразків з КМ					
Тема 12. Випробування зразків при	11	1	–	2	8

підвищених та знижених температурах.					
Тема 13. Випробування зразків на втомленість. Випробування зразків на повзучість та на тривалу міцність.	13	1	–	4	8
Тема 14. Хімічні випробування, старіння, оптичні випробування, електричні	12	2	–	4	6
Разом за змістовним модулем 3	36	4	–	10	22
Змістовний модуль №4. Статичні випробування вузлів, агрегатів та виробів із КМ					
Тема 15. Випробування тришарових конструкцій із стільниковим заповнювачем на розтяг.	12	2	–	2	8
Тема 16. Визначення параметрів з'єднувального шару. Метод короткої балки. Визначення податливості кріпильних елементів.	10	2	–	2	6
Тема 17. Постановка задачі на випробування агрегатів ЛА. Особливості моделювання навантаження. Лабораторії статичних випробувань ЛА та їх обладнання.	8	2	–	–	6
Тема 18. Постановка задачі на випробування агрегатів ЛА.	6	2	–	–	4
Разом за змістовним модулем 3	36	8	–	4	24
Усього годин	150	32	-	32	84

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
	Разом	

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
	Разом	

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

1	Відсів грубих похибок	2
2	Порівняння двох рядів спостережень експериментальних даних	2
3	Метод найменших квадратів для лінійного рівняння з однією змінною	2
4	Побудова експериментальних планів першого порядку	2
5	Визначення межі міцності зразків при випробуванні на розтяг з використанням безконтактного реєстратору переміщень	2
6	Визначення модуля пружності і коефіцієнта Пуассона зразків при випробуванні на розтяг з використанням безконтактного реєстратору переміщень	2
7	Порівняння результатів випробування на розрив склопластикових зразків з різної структурою укладки з використання критеріїв Стюдента	2
8	Визначення межі міцності для композитних зразків при випробуванні на стиск	2
9	Випробування на зсув та порівняння меж міцності для склопластикових зразків при випробування на розрив (зразків з структурою $\pm 45^\circ$)	2
10	Випробування зразків на трьох точковий вигин. Визначення межі міцності. Визначення модуля пружності	2
11	Визначення впливу агресивних умов на межу міцності склопластикових зразків	2
12	Перевірка структури зразків методом вижарювання	2
13	Визначення межі міцності для композитних трьохшарових зразків при випробуванні на вигин	2
14	Визначення міцності клейового з'єднання	2
15	Визначення податливості кріпильних елементів	2
16	Температурні дослідження поведінки виробу з композиту	2
	Разом	32

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз розмірності. Теорема Буккінгема.	2
2	Критерію Колмогорова-Смирнова для перевірки гіпотези нормального розподілу.	4
3	Множинна лінійна регресія. Нелінійна регресія.	2
4	Роздільна здатність дрібних реплік. Статистичний аналіз результатів факторних експериментів при відсутності дублювання дослідів.	4
5	Випробування кільцевих зразків на розтяг за допомогою пружного елемента. Випробування кільцевих зразків на стиск за допомогою 6 пружного елемента. Кручення кілець	4
6	Принципи дії та кінематичні схеми вимірювачів переміщень, області їх використання	6
7	Випробування на зсув у площині укладки розтягуванням анізотропної пластинки	4
8	Випробування на зсув у площині укладки із використанням	4

	шарнірного чотирьох ланцюгового пристрою	
9	Графоаналітичний метод визначення модулю згину при трьох точковому згині з урахуванням впливу зусилля зрізу	4
10	Використання методу короткої балки для випробування зразків тришарових панелей із стільниковим заповнювачем	6
11	Випробування на зрізання. Кручення прямих стержнів	8
12	Випробування зразків при підвищених та знижених температурах. Нагрівостійкість, методи Віка, Мартенса, тощо. Крихкість полімерної матриці, Методи дослідження	8
13	Випробування зразків на тривалу міцність, способи реалізації. Циклічні навантаження. Вплив температури та агресивності середовища.	6
14	Дослідження впливу біологічних організмів/середовища на міцність композитних зразків.	8
15	Види тришарових композитних конструкцій. Особливості механічних досліджень.	6
16	Визначення податливості мікрокріпильних елементів. Особливості випробування клейових з'єднань.	6
17	Електричні вимірювальні схеми. Тензометрична апаратура. Підготовка та проведення вимірювань деформацій за допомогою тензорезисторів.	4
	Разом	86

9. Індивідуальні завдання

Непередбачене.

10. Методи навчання

Проведення лекцій та практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники, конспекти лекцій).

11. Методи контролю

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

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	4	0...4
Виконання та захист лабораторних (практичних) робіт	3...5	3	9...15
Модульний контроль	11...15	1	11...15
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	4	0...4

Виконання та захист лабораторних (практичних) робіт	3...5	3	9...15
Модульний контроль	11...15	1	11...15
Змістовний модуль 3			
Робота на лекціях	0...1	4	0...4
Виконання та захист лабораторних (практичних) робіт	3...5	3	9...15
Модульний контроль	11...15	1	11...15
Всього за семестр			60...100

Семестровий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту/заліку. При складанні семестрового іспиту/заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту/заліку складається з 4 питань (2 теоретичних питання по 20 балів; 2 практичних по 30 балів).

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

Основні поняття і принципи планування експерименту; Методи обробки експериментальних даних; Методи розрахунку параметрів математичної моделі об'єкта досліджень, оцінку їх значущості, а також адекватності отриманої моделі; Розуміти принцип проведення основних механічних випробування, знати методику обчислення механічних характеристик з використання стандартного устаткування. Розуміти принцип хімічних випробувань. Знати спеціальні випробування для композитних матеріалів на перевірку структури укладання методом вижарювання.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки:

Здійснювати статистичну обробку результатів дослідів (відсіювання грубих помилок, значимість коефіцієнтів регресії, оцінка адекватності математичної моделі, перевіряти нормальність розподілу, порівнювати дві та більше вибірок); Вміти описати механічні випробування на розтяг, стиск, вигин та зсув. Вміти виготовити зразки для отримання механічних характеристик. Вміти описати вид та роботу основного устаткування для проведення механічних випробувань.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Вміти точково оцінювати результати експериментів. Відсіювати грубі похибки. Обчислювати середнє значення та коефіцієнт варіації. Порівнювати дві сукупності досліджень. Вміти складати технічну документацію на дослід. Розуміти які характеристики визначаються при механічних випробуваннях на розтяг, стиск, вигин та зсув. Вміти підготувати зразки композиційних матеріалів для механічних випробувань.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано. Вміти точково оцінювати результати експериментів. Будувати гістограму. Відсіювати грубі похибки. Обчислювати середнє значення та коефіцієнт варіації. Порівнювати дві сукупності досліджень. Вміти складати технічну документацію на дослід. Розуміти які характеристики визначаються при механічних випробуваннях на розтяг, стиск, вигин та зсув. Вміти підготувати зразки композиційних матеріалів для механічних випробувань.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Досконально знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Безпомилково виконувати та захищати

всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти точково оцінювати результати експериментів. Будувати гістограму. Відсіювати грубі похибки. Обчислювати середнє значення та коефіцієнт варіації. Порівнювати дві та більше сукупності досліджень. Вміти складати технічну документацію на дослід. Розуміти які характеристики визначаються при механічних випробуваннях на розтяг, стиск, вигин та зсув. Вміти підготувати зразки композиційних матеріалів для механічних випробувань. Вміти будувати аналітичну залежність для однофакторного дослідження, аналізувати аналітичні та графічні данні.

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

13. Методичне забезпечення

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1458>

14. Рекомендована література

1. Теорія та методи дослідження і випробування пластмас, клеїв та герметиків: навч. посібник / Л.П. Підгорна, Г.М. Черкашина, В.В. Лебедев – Харків : НТУ “ХПІ”, 2015. – 276 с. - Book_2015_Pidhorna_Teoriia_ta_metody.pdf
2. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О.Б. Жильцов ; за ред. Г.О. Михаліна. — К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. — 336 с.
3. Планування і обробка результатів експерименту / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: О. О. Ковальова. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 74 с.
4. Анкудинов Д.Т., Мамаев К.Н. Малобазные тензодатчики сопротивления. М.: Машиностроение, 1968, 187с.
5. https://uk.wikipedia.org/wiki/Т-критерій_Стьюдента
6. https://uk.wikipedia.org/wiki/Коефіцієнт_детермінації
7. ASTM D3039/D3039M-08 «Standard test method for tensile properties of polymer matrix composite materials.
8. ДСТУ EN ISO 527-4:2018 Пластмаси. Визначення властивостей під час розтягування. Частина 4. Умови випробування для ізотропних та ортотропних, армованих волокном пластмасових композитів (EN ISO 527-4:1997, IDT; ISO 527-4:1997, IDT).
9. ASTM D 3410/D 3410M-03(2008) Standard Test Method for Compressive Properties of Polymer Matrix Composite Materials with Unsupported Gage Section by Shear Loading.
10. ASTM D4255/D4255M-15a "Standard Test Method for In-Plane Shear Properties of Polymer Matrix Composite Materials by the Rail Shear Method".
11. ASTM D7078/D7078 M—12 «Standard test method for shear properties of composite materials by U-notched rail shear method».
12. ISO 14129:1997* Fibre-reinforced plastic composites - Determination of the in-plane shear stress/shear strain response, including the in-plane shear modulus and strength, by the plus or minus 45 degree tension test method.
13. ДСТУ EN ISO 178:2017 (EN ISO 178:2010; A1:2013, IDT; ISO 178:2010; Amd 1:2013, IDT) Пластмаси. Визначення властивостей у разі згинання.
14. ASTM D790-10 "Standard test methods for flexural properties of unreinforced and reinforced plastics and electrical insulating materials".
15. ASTM D2990-09 «Standard test methods for tensile, compressive, and flexural creep and creep-rupture of plastics».

16. ASTM D3479/D3479 M-12 «Standard test method for tension-tension fatigue of polymer matrix composite materials».
17. ДСТУ EN ISO 4589-1:2018 (EN ISO 4589-1:2017, IDT; ISO 4589-1:2017, IDT) Пластмаси. Визначення характеристик горіння за кисневим індексом.
18. ДСТУ 2308-93 Розрахунки та випробування на міцність. Метод визначення температурного коефіцієнта лінійного розширення композиційних матеріалів в трьох взаємоортогональних напрямках.
19. ASTM D542 - 14 Standard Test Method for Index of Refraction of Transparent Organic Plastics.
20. ASTM D1003 - 13 Standard Test Method for Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics.
21. ASTM C297/C297 M-04 "Standard test method for flatwise tensile strength of sandwich constructions".

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, 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