

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

Кафедра композиційних конструкцій і авіаційного матеріалознавства (№ 403)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Керівник проектної групи


М. А. Шевцова

« » _____ 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Чисельні методи в інженерних розрахунках
(шифр і назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»

(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність: 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Проектування та виробництво композитних конструкцій

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Робоча програма «Чисельні методи в інженерних розрахунках» для студентів за спеціальністю **134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»**, освітньою програмою «**Проектування та виробництво композитних конструкцій**».

28.08.2021 р. – 11 с.

Розробник:
доцент кафедри композиційних кон-
струкцій і
авіаційного матеріалознавства
к.т.н., доцент

(підпис) В. Г. Ставиченко

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри композиційних конструкцій і авіаційного матеріалознавства (№403), протокол № 1 від 28.08.2020 р.

Завідувач кафедри
композиційних конструкцій і
авіаційного матеріалознавства

(підпис) М. А. Шевцова

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	
Кількість кредитів – 4,5	Галузь знань <u>0511 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»</u> (шифр і назва)	За вибором	
Модулів – 2		Рік підготовки	
Змістових модулів – 2			
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)	Напрямок підготовки <u>6.051101 «Авіа- та ракетобудування»</u> (шифр і назва)	2014-й	2015-й
		Семестр	
		1-й	2-й
Загальна кількість годин – 162	Спеціальність (професійне спрямування) - - - (шифр і назва)	Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання:		-	36 год.
Семестр 1		Практичні	
-	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	-	36 год.
Семестр 2		Лабораторні	
		-	—
аудиторних – 4 год.		Самостійна робота	
самост. роботи – 5 год.		-	90 год.
		Вид контролю	
		-	залік

Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 72/90.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – дати уяву про основні можливості ефективної системи комп’ютерної математики MATLAB у вирішенні наукових і інженерних задач.

Завдання – вивчення основ застосування комп’ютерних технологій вирішення математичних і інженерних задач за допомогою системи MATLAB, основ мови програмування Python, а також функціональних можливостей модуля Numeric Python. Курс є базою для вивчення інструментів, необхідних для проведення ефективних розрахунків і створення математичних моделей конструкцій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- синтаксис мов програмування MATLAB і Python, оператори, інтегровані функції для створення і побудови масивів, візуалізації даних, реалізації основних чисельних методів;
- основні математичні моделі, які застосовуються при розрахунках на міцність елементів конструкцій із КМ;

вміти:

- програмувати сценарії і функції;
- проектувати і створювати користувальницький графічний інтерфейс;
- будувати і оформлювати засобами MATLAB графіки функцій;

мати уявлення про:

- сучасні комп’ютерні технології для вирішення науково-дослідницьких задач;
- основні чисельні методи.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. MATLAB.

Тема 1. Основи роботи в системі MATLAB.

Алфавіт мови програмування. Арифметичні і логічні оператори. Елементарні функції. Поняття файлу-сценарію і файлу-функції. Базові оператори і операції.

Тема 2. Операції з даними.

Основи програмування. Оператори циклу. Формування векторів і матриць. Основні операції з матрицями.

Тема 3. Основи графічної візуалізації розрахунків.

Побудова графіків відрізками прямих. Графіки дискретних відрізків функцій. Створення масивів даних для тривимірної графіки. Побудова графіків поверхонь. Управління відображенням графічної інформації. Побудова графічного інтерфейсу.

Тема 4. Задачі обчислювальної математики.

Табулювання функцій. Рішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Апроксимація функцій. Чисельне рішення звичайних диференціальних рівнянь. Наближене обчислення визначених інтегралів. Рішення оптимізаційних задач.

Модуль 2.

Змістовий модуль 2. Python.

Тема 5. Основи програмування на Python.

Особливості Python. Алфавіт мови програмування. Арифметичні і логічні оператори. Елементарні функції. Базові оператори і операції. Типи даних у Python. Визначення функцій. Ввід і вивід даних.

Тема 6. Робота з даними у Python.

Основні функції для роботи з масивами даних. Списки, кортежі, словники. Багатомірні масиви. Використання модулю Numeric Python для розв'язання задач лінійної алгебри. Модуль Matplotlib для побудови і аналізу графіків функцій.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі										
		лек	пр.	лаб	інд.	с.р.						
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. MATLAB												
Тема 1. Основи роботи в системі MATLAB	22	6	6	–	–	10	–	–	–	–	–	–
Тема 2. Операції з даними	22	6	4	–	–	12	–	–	–	–	–	–
Тема 3. Основи графічної візуалізації розрахунків	18	6	2	–	–	10	–	–	–	–	–	–
Тема 4. Задачі обчислювальної математики	34	6	10	–	–	18	–	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 1	96	24	22	–	–	50	–	–	–	–	–	–
Модуль 2												
Змістовий модуль 2. Python												
Тема 5. Основи програмування на Python	32	6	6	–	–	20	–	–	–	–	–	–
Тема 6. Робота з даними у Python	34	6	8	–	–	20	–	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 2	66	12	14	–	–	40	–	–	–	–	–	–
Усього годин	162	36	36	–	–	90	–	–	–	–	–	–

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
1	Основні математичні операції в MATLAB	2
2	Визначення функцій	2
3	Ввід і вивід даних в MATLAB	2
4	Робота з циклами	2
5	Вектора і матриці	2
6	Побудова графіків в MATLAB	2
7	Табулювання функцій	2
8	Рішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2
9	Рішення диференціальних рівнянь	2
10	Обчислення визначених інтегралів	2
11	Оптимізація в MATLAB	2
12	Знайомство зі середою розробки Spyder	2
13	Основи роботи у Python	2
14	Визначення функцій	2
15	Ввід і вивід даних в Python	2
16	Робота зі списками	2
17	Використання модулю NumPy	2
18	Побудова графіків в Python	2
	Разом	36

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
1	Основи роботи в системі MATLAB (Тема 1)	10
2	Операції з даними (Тема 2)	12
3	Основи графічної візуалізації розрахунків (Тема 3)	10
4	Задачі обчислювальної математики (Тема 4)	18
5	Основи програмування на Python (Тема 5)	20
6	Робота з даними у Python (Тема 6)	20
	Разом	90

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації, самостійна робота студентів.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, фінальний контроль у вигляді заліку.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Бали, які отримують студенти при поточному контролі вивчення дисципліни:

1. За виконання практичних робіт по 4 бала. Разом до 72 балів.
2. За написання контрольних робіт до 30 балів (дві контрольні).

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсовому проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
83 – 89	B	добре	
75 – 82	C		
68 – 74	D	задовільно	
60 – 67	E		
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	незараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

Завдання на практичні роботи з вказаним порядком виконання.

14. Рекомендована література

Базова

1. Дьяконов В.П. MATLAB 6. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2001. – 592 с.
2. Мэтьюз Дж.Г., Финк К.Д. Численные методы. Использование MATLAB. Пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2001. – 720 с.
3. Хахаев И.А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python. – М.: Альт Линукс, 2011. – 126 с.
4. Сузи Р.А. Язык программирования Python. – М.: «Бином. Лаборатория знаний», 2006. – 212 с.
5. Кетков Ю.Л., Кетков А.Ю., Шульц М.М. MATLAB 6: программирование, численные методы. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 752 с.

Допоміжна

1. Дащенко А.Ф., Кириллов В.Х., Коломиец Л.В., Оробей В.Ф. MATLAB в инженерных и научных расчетах. – Одесса: Астропринт, 2003. – 216 с.

2. Дьяконов В., Круглов В. Математические пакеты расширения MATLAB. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2001. – 480 с.

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри <http://i403.khai.edu>

Електронна пошта i403@i403.khai.edu