

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ
Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Ректор ДДМА
В.Д. Ковальов
“ ” 2018 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
„МЕТОДОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ”
(назва дисципліни)

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»,
12 «Інформаційні технології»
Спеціальність: 151 „Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”,
123 «Комп’ютерна інженерія»

Освітній рівень – магістр

Факультет «Автоматизація машинобудування та інформаційні технології»
(назва інституту, факультету, відділення)

Денна форма навчання

КРАМАТОРСЬК, 2018

Робоча програма навчальної дисципліни
«Методологія і організація наукових досліджень»

(назва навчальної дисципліни)

для студентів галузі знань 15 «Автоматика та приладобудування» та 12 «Інформаційні технології», спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та 123 «Комп'ютерна інженерія»

„27” серпня 2018 року, 8стор.

Розробник: **Марков Олег Євгенійович**, д. т. н., проф.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Автоматизація виробничих процесів»
Протокол № 1 від “ 27 ” серпня 2018 року.

Завідувач кафедри АВП

		<u>Клименко Г.П.</u>
		(прізвище та ініціали)
“	”	(підпис)
		<u>2018</u> року

©Марков О.Є., 2018 рік

©ДДМА, 2018 рік

I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Предметом дисципліни є вивчення методів теоретичних та експериментальних досліджень комп'ютерних систем, систем автоматизованого управління технологічними процесами та з використанням сучасних інформаційних технологій. Розглядаються основні етапи наукової діяльності від постановки задачі та досліджень до реалізації науково-технічних розробок.

Дисципліна відноситься до обов'язкових дисциплін загальної підготовки магістрів за освітньо-професійними програмами "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" та «Комп'ютерні системи та мережі».

Знання та вміння, отримані при освоєнні дисципліни "Методологія і організація наукових досліджень" будуть використані при вивченні дисциплін циклу професійної та практичної підготовки, зокрема при дипломному проектуванні.

II. РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

Семестр	Всього, год.	Розподіл за семестрами та видами занять, год.						Семестрова атестація
		Лекції	Лабораторні роботи	Практичні роботи	Контрольні роботи	СРС		
						Всього	У т.ч. на виконання ІСЗ	
1	60	14	-	6	-	40	-	Залік

III. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни полягає у формуванні знань про методологію та методи наукових досліджень комп'ютерних систем, систем управління технологічними процесами та комплексами з застосуванням сучасних інформаційних технологій.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен *знати*:

- основні принципи наукових досліджень;
- методи оцінки ефективності науково-технічних розробок;
- методику проведення теоретичних та експериментальних досліджень систем автоматизованого управління технологічними процесами.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен *вміти*:

- визначати та квантифікувати цілі наукових розробок,
- організовувати науково-дослідні роботи,
- складати методику проведення експериментальних досліджень,
- проводити експериментальні дослідження систем управління та об'єктів управління,
- виявляти особливості науково-технічних розробок,
- визначати критерії оцінки якості науково-технічних розробок,
- впроваджувати науково-дослідні роботи.

IV. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

IV.1. Розподіл навчального часу за темами

Найменування розділів, тем та семестрових атестацій	Розподіл за семестрами та видам занять			Самостійна робота			
	Всього	Лекції	Практичні роботи.	Всього	У тому числі		
					Підготовка до занять		Виконання ІСЗ
					Лекції	ІР	
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1. Організація науково-дослідних робіт, людський фактор при проведенні науково-дослідних робіт	10	4		6	6		
Тема 2 Основні визначення аналітичних експериментальних методів досліджень.	20	4	2	14	6	8	
Тема 3 Методика планування та проведення експериментальних досліджень	20	4	2	14	6	8	
Тема 4 Критерії оцінки якості науково-технічних розробок.	6	2		4	4		
Контрольна робота	4	2	-	2	2		
Всього за семестр	60	16	4	40	24	16	

IV.2. Лекції

ТЕМА 1. ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ РОБІТ, ЛЮДСЬКИЙ ФАКТОР ПРИ ПРОВЕДЕННІ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ РОБІТ

Лекція 1

Зміст і обсяг курсу. Загальні поняття про фізичні і математичні методи досліджень, основні розділи; коротка історія розвитку. Література, що рекомендується. Диференціальні рівняння, як характеристики класу явищ. Умови однозначності: геометричні, фізичні, граничні і початкові умови. Одиничне явище.

Основні недоліки опису класу явищ одиничного явище. Кількісні і якісні показники об'єкта дослідження. Переваги і недоліки методів теоретичної й експериментальної фізики.

Література: [2, с. 14-19, 58-60; 8, с. 3-20; 9, с. 3-10; 10, с. 213-217; 13, с. 158-161]
Дидактичні засоби – плакати.

Лекція 2

Виявлення особливостей науково-технічних розробок та визначення цілей наукових розробок. Поняття про ідентифікацію об'єкта, математичному і фізичному моделюванні, цільовій функції, факторах, функції відгуку, детерминированной і стохастических моделях, критеріальних рівняннях. Область визначення факторів, поверхня відгуку, факторний простір, гіперпростір, гіперплощина. Поняття про спостереження. Визначення експерименту і вимоги до відтворюваності результату. Можливості теорії подоби.

Дидактичні засоби – плакати.

Література: [5, с. 121-136; 9, с. 17-32; 10, с. 217-225; 11, с. 146-149; 12, с. 42-45]

ТЕМА 2 ОСНОВНІ ВИЗНАЧЕННЯ АНАЛІТИЧНИХ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Лекція 3

Теорія подоби як універсальний апарат опису явищ природи. Поняття про групу явищ. Константи подоби. Принцип побудови групи явищ на геометричному прикладі. Натуральний об'єкт і його модель. Подоба геометричних і фізичних параметрів, як необхідне, але недостатня умова адекватності моделі і натури. Подоба діючих сил. Основні теореми теорії подоби.

Дидактичні засоби – плакати.

Література: [8, с. 17-32; 10, с. 217-225; 11, с. 146-149; 12, с. 42-45]

Лекція 4

Визначення критеріїв подоби з диференціальних рівнянь та при відсутності диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння для модельного і натурального об'єкта на прикладі аналізу рівнянь руху Нав'є-Стокса. Обмеження на вибір констант подоби. Функціональна залежність між критеріями гідродинамічного посібника. Виродження визначальних критеріїв. Автомодельність процесу. Параметричні параметри подоби. Комбіновані критерії подоби. Загальна функціональна залежність між розмірними перемінними. Пі-теорема Букингема. Метод визначення Пі-критеріїв подоби на базі аналізу розмірності.

Дидактичні засоби – плакати.

Література: [9, с. 32-33; 10, с. 225-229; 11, с. 138-146, 168-170; 12, с. 130-139; 13, с. 162-174]

ТЕМА 3 МЕТОДИКА ПЛАНУВАННЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Лекція 5

Аналітичні методи досліджень. Прийоми переходу від диференціальних рівнянь елементів до порівняння автоматичної системи з використанням методів підстановки, визначників і структурної схеми. Оцінка якості процесу керування. Пошук екстремального значення функції методами класичної математики. Лінійне програмування. Транспортна задача. Задача про використання ресурсів. Графоаналітична ілюстрація рішення задач лінійного програмування. Канонічна постановка задачі лінійного програмування. Симплекс метод пошуку оптимального рішення.

Дидактичні засоби – плакати.

Література: [4, с. 141-151; 14, с. 104-107, 131-141; 16, с. 8-49, 97-108]

Лекція 6

Експериментальні методи досліджень. Складання критеріальних рівнянь перехідного процесу. Безрозмірний оператор Лапласа. Зображення й оригінал критеріальної передатної функції.

Подоба машин і узагальнені характеристики: формування критеріїв подоби на прикладі відцентрових насосів; перерахування традиційних характеристик машини при зміні режиму роботи на базі критеріїв подоби; узагальнені характеристики однотипних машин у критеріях подоби, визначення оптимального режиму роботи однотипних машин будь-яких габаритів по критеріальним критеріям регресії.

Моделювання фізичних процесів при подобі робітничого середовища, що визначають розмірів і діють сил.

Дидактичні засоби – плакати.

Література: [1, с. 431-435; 3, с. 64-82, 170-195; 5, с.6-8; 6, с. 9-22, 83-86, 106-122; 14, с.86-95, 100-101].

ТЕМА 4 КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ РОЗРОБОК.

Лекція 7

Обробка й узагальнення результатів чи експерименту спостережень у критеріях подоби. Ідентифікація статичної багатофакторний критеріальної моделі методом Брандона. Довірчий інтервал критеріального рівняння регресії.

Впровадження науково-дослідних робіт. Поняття про психологічний експеримент. Ранжирування факторів за якісними показниками. Визначення коефіцієнта погодженості (конкордації) думок, що враховуються, і його значимості статистичними методами. Демонстрація методу на конкретному прикладі.

Дидактичні засоби – плакати.

Література: [12, с. 42-45; 14, с. 150-175; 15, с. 4-28; 16, с. 168-169]

IV.3. Практичні роботи

Мета практичних робіт – сформувані у студентів вміння щодо прийомів практичного використання фізичних і математичних методів досліджень.

Перелік практичних робіт приведений у таблиці.

Тема	Назва практичної роботи
Тема 1	<u>Робота №1.</u> Комп'ютерна побудова зображень двох, трьох і чотирьохмірних поверхонь відгуку.
Тема 2	<u>Робота №2.</u> Аналітико-експериментальний метод визначення фізичних констант на прикладі лабораторних досліджень відносного спокою при рівномірному обертанні судини з рідиною.
Тема 3	<u>Робота №3.</u> Побудова узагальнених характеристик для подібних машин і оптимізація їхньої роботи на прикладі лабораторних досліджень характеристик відцентрового насоса.
Тема 4	<u>Робота № 4.</u> Статистична обробка експертних оцінок на базі психологічного експерименту.

IV.4. Індивідуальні завдання

Мета індивідуальних завдань – закріплення студентами знань основ сучасних фізичних і математичних методів досліджень і їхнього практичного використання в результаті вивчення основної і додаткової науково-технічної літератури, а також самостійного вивчення вказівок . При цьому пропонується використання ПЕВМ.

IV.5. Контрольна робота

Метою контрольної роботи - оцінка рівня засвоєння студентами учбового матеріалу та вміння використовувати методиками.

Завдання до контрольної роботи наведено у додатку.

V. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Планується використання комп'ютерних засобів навчання при математичній обробці досвідчених даних лабораторних робіт та СРС (кореляційний і регресійний аналіз, оцінка адекватності рівнянь регресії. Аналіз перехідних процесів і т.д.) використовуються програми для ПЕОМ: Statistica; Maple; MathCad.

Об'єм застосування ПЕОМ при цьому повинен складати 40-50% від загального обсягу практичних робіт.

При вивченні дисципліни застосовується модульно-рейтингова система.

Якщо студент по підсумкам виконання контрольних робіт та практичних занять набирає 90 балів і більше по 100-бальній шкалі, та він отримує оцінку „відмінно” без складання іспиту.

VI. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Линейная алгебра и основы математического анализа. Под. ред. А.В. Ефимова, В.П. Демидовича. М.: Наука, 1981, 464 с.
2. Адлер Ю.П. и др. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий. М.: Наука, 1971, 192 с.
3. Лакин Г.В. Биометрия. М.: ВШ, 1973, 346 с.
4. Макаров Н.М., Менский Б.М. Линейные автоматические системы. М.:Машиностроение, 1982, 504 с.
5. Шапоров О.М. Техника работы на электронных моделирующих установках, Л., Энергия, 1968, 100с.
6. Румшицкий П.З. Математическая обработка результатов эксперимента. М., Наука, 1971, 192 с.
7. Гухман А.А. Введение в теорию подобия. ВШ, 1968.
8. Алабужев П.М. Теория подобия и размерностей. Моделирование. М.:Высш.шк., 1968. -154с.
9. Фейнман Р. Характер физических законов. М.:изд. Мир, 1968. -232с.
10. Вейник А.И. Техническая термодинамика и основы теплопередачи. – М.:Металлургия, 1965. -376с.
11. Исаченко В.П. Теплопередача. – М.:Энергия, 1965. -424с.
12. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. Т.1.- М.:Химия, 1981. -384 с.
13. Беннет К.О., Майерс Дж. Гидродинамика. –М.:Недра, 1966. – 726с.
14. Виленкин Н.Я. Функции в природе и технике М., Просвещение, 1978, 192с.
15. Тихомиров В.Б. Учитывайте чужое мнение. Легк. инд. 1968, 260 с.
16. Банди Б. Основы линейного программирования. М.: 1989, 175 с.

Додаткова література

17. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. М.: Изд-во «Мир», 1980, 610 с.
18. Винер Н. Кибернетика М., Радио, 1968, 160 с.
19. Тихонов А.Н., Костомаров Д.П. Рассказы о прикладной математике М., Наука, 1979, 206 с.
20. Тарасов Л.В. Мир, построенный по вероятности. М, Просвещение, 1984, 191 с.
21. Шредингер Э. Что такое жизнь? М., Атомиздат, 1972, 190 с.

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ
професор, д.т.н. Марков О.Є.