



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



«СУЧАСНИЙ МАТЕМАТИЧНИЙ АПАРАТ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»

Шифр та назва спеціальності	136 – Металургія	Факультет / Інститут	ННІ механічної інженерії і транспорту
Назва освітньо-наукової програми	Металургія	Кафедра	Ливарне виробництво

ВИКЛАДАЧ



Дьомін Дмитро Олександрович, litvo11@kpi.kharkov.ua

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри «Ливарне виробництво» НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 26 років. Автор понад 215 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Автоматизація технологічних процесів і виробництв», «Адаптивні і оптимальні системи автоматичного керування», «Методи обробки наукового експерименту»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Дисципліна спрямована на ознайомлення з основними положеннями математичної статистики та математичними методами досліджень: аналітичними, наближено – аналітичними та численними; з методами оптимізації
Мета та цілі	Виробити у аспіранта здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для побудови математичних та фізичних моделей досліджуваних об'єктів та їх оптимізації; виконувати технічні розрахунки усіх рівнів складності згідно з вимогами державних стандартів та нормативних документів; аналізувати результати експериментів.
Формат	Лекції. Підсумковий контроль - іспит
Результати навчання	Застосовувати методи моделювання для побудови математичних моделей досліджуваних об'єктів; застосовувати методи комп'ютерного моделювання, методи оптимізації. Виконувати технічні розрахунки усіх рівнів складності згідно з вимогами державних стандартів та нормативних документів; створювати математичні і фізичні моделі ливарного виробництва; аналізувати результати досліджень та розробляти рекомендації щодо оптимізації ливарних технологій та модернізації обладнання з використанням математичних методів та спеціалізованого програмного забезпечення
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 150 год.: лекції – 50 год., самостійна робота – 100 год.
Пререквізити	«Основи наукових досліджень», «Математичне та комп'ютерне моделювання складних систем», «Математичні методи оптимізації та прийняття рішень»
Вимоги викладача	Аспірант зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно розкладу, не спізнюватися. Дотримуватися етики поведінки. Працювати з навчальною та додатковою літературою, з літературою на електронних носіях і в Інтернеті. При пропуску лекційних занять проводиться усна співбесіда за темою. Для оволодіння необхідною якістю освіти з дисципліни потрібні відвідуваність і регулярна підготовленість до занять та виконання індивідуального завдання (реферату). Без особистої присутності аспіранта підсумковий контроль не проводиться.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Лекція 1	Основні цілі та методи математичної статистики. Вибірки та вибіркові функції. Статистична оцінка параметрів. Статистична перевірка гіпотез	Самостійна робота	Розрахунки статистичних характеристик та перевірка гіпотез
Лекція 2	Методи та критерії статистичної оцінки		Побудова статистичних моделей у ливарному виробництві
Лекція 3	Морфологічні та структурні моделі		Застосування теорії графів при дослідженні технологічних процесів та проектуванні об'єктів ливарного виробництва
Лекція 4	Геометричні моделі		Застосування геометричного моделювання для автоматизації ливарного виробництва
Лекція 5	Функціональні аналітичні моделі та їх рішення		Рішення задач тепло- і масопереносу аналітичними методами
Лекція 6	Функціональні імітаційні та аналітико – імітаційні методи, їх розбудова та рішення		Використання імітаційних методів у ливарному виробництві
Лекція 7	Планування експерименту. Математичні моделі		Побудова повних та дрібно факторних планів
Лекція 8	Методи експериментальної оптимізації		Розрахунок координат оптимальних точок у факторному просторі за допомогою методу Бокса- Уілсона
Лекція 9	D – оптимальні плани. Критерії A-, D-,G- оптимальності		Використання безперервних D - оптимальних планів
Лекція 10	Симплексний метод оптимізації		Розрахунок координат симплексу при синтезі сплавів з заданими властивостями
Лекція 11	Кореляційний, дисперсійний та регресійний аналіз експериментальних даних. Математичне прогнозування		Перевірка впливу фактора на задану характеристику за допомогою дисперсійного методу
Лекція 12	Статистичний опис об'єктів характеристиками, що змінюються в часі.		Дрейф характеристик об'єктів.
Лекція 13	Математичне програмування. Основні поняття. Оцінка ефективності.		Рішення детермінованої задачі розрахунку шихти методом лінійного програмування

ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Основна

1. Чорний О. П. Математичні методи моделювання. -- Кременчук : Щербатих О. В., 2016. - 232 с.
2. Струтинський, В.Б. Математичне моделювання процесів та систем механіки : підручник - Житомир : ЖІТІ, 2001.
3. Гордієнко, А.І. Математичне моделювання технологічних процесів у машинобудуванні : навч. посібник -Житомир : ЖІТІ, 2001.
4. Нечаєв В. П. Теорія планування експерименту [Текст] : навч. посіб. - Київ : Кондор, 2005. - 232 с.
5. Тормосов Ю. Геометричне та комп'ютерне моделювання X. : [б. и.], 2009.
6. Бурак Я. Фізико- математичне моделювання та інформаційні технології. - Львів ЦММІППМ М, 2011
7. Леушин И.О. Математические модели и методы в литейном производстве. – Н. Новгород - 2005

Додаткова

1. Пелих С.Г., Литвиненко М.М. Аналіз і синтез ливарних систем. –Харків: «Основа», 1994
2. Павловский З. Введение в математическую статистику. –М.: «Статистика», 1987.
3. Пономаренко О.И. Оптимизация технологических решений для цехов литейного производства. –Харьков: НТУ «ХПИ», 2007
4. Ватутин В. А., Ивченко Г.И. и др. Теория вероятности и математическая статистика в задачах. – М.: «Дрофа», 2003.
5. Пасконов В. М. Численное моделирование процессов тепло- и массообмена. - М.: Наука, 2004.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІСПИТУ

Виборка та генеральна сукупність. Випадкова функція та її розподіл. Точкова статистична оцінка. Інтервальна статистична оцінка. Математичне очікування, дисперсія та медіана як характеристики розподілу. Статистичні гіпотези та їх перевірка. Ідея методу найменших квадратів. Основні етапи побудови статистичних моделей методом найменших квадратів. Перевірка адекватності статистичної моделі. Метод найменших модулів. Повнофакторний план експерименту. Дрібнофакторний план експерименту. Сутність методу стрімкого сходження по поверхні відгуку. Сформулювати критерії A-, D-, G-оптимальності. Особливості проведення активного експерименту в виробничих умовах. Суть послідовного симплекс-метода, його переваги та недоліки. Головні завдання дисперсійного аналізу. Суть розрахунків при одно факторній класифікації. Адитивний та неадитивний дрейф характеристик об'єкту. Математичні моделі, їх види, класифікація. Морфологічні моделі. Структурні моделі. Геометричні моделі. Функціональні аналітичні моделі та їх рішення. Функціональні імітаційні та аналітико – імітаційні методи, їх розбудова та рішення. Експериментальні моделі. Математична обробка результатів експерименту. Кореляційний, дисперсійний та регресійний аналіз експериментальних даних. Дисперсійний аналіз експериментальних даних. Регресійний аналіз експериментальних даних. Математичне прогнозування. Математичне програмування. Динамічне програмування як метод оптимізації. Методологічні основи оптимізації. Структура оптимізаційних задач. Типи оптимізаційних задач у математичному плануванні експериментів. Симплексний метод оптимізації з автоматичним вибором кроку. Метод градієнту, алгоритм та область застосування. Метод Зейделя, алгоритм методу, переваги та недоліки. Метод крутого сходження, його основні принципи. Синтез ливарних сплавів. Методи оптимізації виробничого процесу ливарного цеху. Оптимізація оперативного планування ливарного цеху

ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Комп'ютер з процесором Pentium -6 шт. Проектор EPSON EB-X02 - 1 шт.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності аспіранта	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів	Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none">• виконання індивідуального завдання: 20% семестрової оцінки;• самостійна робота: 20% семестрової оцінки;• іспит: 60% семестрової оцінки
	90-100	A	відмінно		
	82-89	B	добре		
	74-81	C			
	64-73	D	задовільно		
	60-63	E			
	35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання		
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Аспірант повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при нерозв'язності конфлікту доводиться до співробітників відділу аспірантури.

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни