

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
“Харківський політехнічний інститут”

Навчальна програма дисципліни

Моделювання систем

для підготовки бакалавра

напряму підготовки 6.050101 – "Комп'ютерні науки"

спеціалізації 6.050101-4 –

"Інформаційні технології проектування"

РОЗГЛЯНУТО

На засіданні кафедри
колісних та гусеничних машин
ім. О.О. Морозова

Протокол № _____

від “_____” _____ 20__ р.

Завідувач кафедру

доц. Волонцевич Д.О.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
транспортного машинобудування

Протокол № _____

від “___” _____ 20__ р.

Декан факультету

проф. Єпіфанов В.В.

1. Передмова

Навчальна дисципліна присвячена вивченню основних підходів до проблеми математичного моделювання технічних систем. Метою викладання дисципліни є надання студентам знань та уявлення з побудови математичних моделей технічних систем, методів аналізу та підходів до моделювання таких систем на ЕОМ з використанням сучасних програмних засобів, що дозволяють в достатній мірі проаналізувати та дослідити побудовану математичну модель технічної системи. Отримання необхідних знань з використання пакету для інженерних та наукових досліджень MATLAB.

Студент повинен отримати практичні навички побудови та дослідження математичних моделей складних технічних систем.

Під час навчання студент повинен активно працювати над засвоєнням лекційного матеріалу та готуватись до лабораторних занять.

За період вивчення дисципліни проводяться 2 рейтингові модульні контрольні роботи. Також, контроль знань проводиться на практичних заняттях.

Самостійна робота студентів організується шляхом видачі завдань та списку літератури, необхідної для виконання. Контроль здійснюється на наступних практичних заняттях. Усього передбачено учбовим планом 72 години (48 годин лекційних занять і 24 години практичних занять студентів) аудиторних занять.

2. Зміст дисципліни

2.1. Вступ

При вивченні дисципліни студент повинен засвоїти основні підходи та методи побудови математичних моделей складних технічних систем, а також виконати моделювання побудованої математичної моделі на ЕОМ з використанням пакету для інженерних та наукових досліджень MATLAB. Вміти провести аналіз отриманих результатів та висновки.

2.2. Модуль 1.

Лекція 1. Ключові поняття дисципліни «Моделювання систем».

Лекція 2. Основні різновиди моделей систем. Приклад простої математичної моделі.

Лекція 3. Основні вимоги до математичних моделей динамічних об'єктів.

Лекція 4. Побудова математичної та комп'ютерної моделі.

Лекція 5. Аналіз та синтез динамічних систем у пакеті MATLAB.

Лекція 6. Типові математичні моделі систем та етапи математичного моделювання.

Лекція 7 і 8. Декомпозиція математичної моделі та синтез лінійних систем.

Лекція 9. Побудова математичної моделі вільних коливань корпусу колісного транспортного засобу.

Лекція 10. Побудова математичної моделі вільних коливань корпусу колісного транспортного засобу з урахуванням пружності пневматичних шин.

Лекція 11. Моделювання та аналіз нелінійних систем. Лінеаризація системи поблизу точки робочого режиму.

Лекція 12. Лінійна апроксимація характеристик нелінійних ланок.

2.3. Модуль 2.

Лекція 13 і 14. Побудова математичної моделі вимушених коливань корпусу багатоопірного транспортного засобу.

Лекція 15. Система наведення та стабілізації об'єктів спеціального призначення у вертикальній площині, як динамічна система автоматичного керування.

Лекція 16 і 17. Побудова математичної моделі системи наведення та стабілізації об'єктів спеціального призначення у вертикальній площині.

Лекція 18. Побудова нелінійної математичної моделі системи наведення та стабілізації об'єктів спеціального призначення у вертикальній площині.

Лекція 19. Генератори випадкових чисел. Моделювання випадкової події.

Лекція 20. Моделювання випадкової величини з заданим законом розподілення.

Лекція 21. Моделювання нормально розподілених випадкових величин.

Лекція 22. Основні підходи до моделювання стохастичних систем.

Лекція 23. Математична модель системи наведення та стабілізації об'єктів спеціального призначення у вертикальній площині з урахуванням зовнішніх випадкових збурень.

Лекція 24. Поняття методу Монте-Карло.

3. Розподіл навчального часу за розділами, темами та видами навчальних занять

Розділи, теми	Види занять			Залік	Іспит
	Всього	Лекції	Практичні		
4 курс 8 семестр				3	I
Модуль 1					
Лекція 1	2	2			
Лекція 2	4	2	2		
Лекція 3	2	2			
Лекція 4	2	2			
Лекція 5	4	2	2		
Лекція 6	2	2			
Лекція 7	4	2	2		
Лекція 8	2	2			
Лекція 9	4	2	2		

Лекція 10	4	2	2		
Лекція 11	2	2			
Лекція 12	2	2			
Модуль 2					
Лекція 13	2	2			
Лекція 14	4	2	2		
Лекція 15	4	2	2		
Лекція 16	2	2			
Лекція 17	4	2	2		
Лекція 18	4	2	2		
Лекція 19	2	2			
Лекція 20	4	2	2		
Лекція 21	4	2	2		
Лекція 22	2	2			
Лекція 23	4	2	2		
Лекція 24	2	2			
Усього за курс	72	48	24		I
Усього за дисципліною	72	48	24		I

4. Перелік рекомендованих контрольних робіт

Семестр	Номер та назва контрольних робіт	Кількість годин
8	1. Контрольна робота №1	2
	2. Контрольна робота №2	2

5. Інформаційно-методичне забезпечення

1	Бенькович Е.С., Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Практическое моделирование динамических систем – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 464 с.
2	Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей. Изд. 3-е, исправленное. М.: КомКнига, 2007. – 192 с.
3	Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учеб. для вузов — 3-е юд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2001. — 343 с.
4	Калман Р., Фалб П., Арбиб М. Очерки по математической теории систем. – М.: Мир, 1971.
5	Шэннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука.– М.: Мир, 1978.
6	Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем.– М.: Наука, 1978.

7	Дьяконов В.П., Круглов В. MATLAB. Анализ, идентификация и моделирование систем. Специальный справочник.— СПб: “Питер”, 2001.
8	Дьяконов В.П. MATLAB 6: УЧЕБНЫЙ КУРС – СПб.: Питер, 2001. — 592 с.: ил.
9	Hunt, Brian R H92 Matlab R2007 с нуля®! Книга + Видеокурс.: [пер. с англ.] / Brian R. Hunt [и др.]. - М.: Лучшие книги, 2008. – 352 с.: ил. + CD-ROM. (Серия «Книга + Видеокурс»). — Доп. тит. л. англ.

6. Структурно-логічна схема вивчення дисципліни

Курси, які забезпечують	Зміст розділу	Час у годинах				Курси, які забезпечуються
		Усього	Лекції	Лаб	Практ.	
Вища математика, програмування, автоматика, мови об'єктно-орієнтованого програмування	1. Модуль 1	36	24	.	12	Автоматика та мікропроцесорна техніка, дипломне проектування
Вища математика, програмування, автоматика, мови об'єктно-орієнтованого програмування	2. Модуль 2	36	24		12	Автоматика та мікропроцесорна техніка, дипломне проектування

7. Критерії оцінювання

Оцінку "відмінно" (А) проставляють студенту, який показав всебічне, системне та поглиблене знання учбово-програмного матеріалу, вміє творчо підійти до аналізу та синтезу складних технічних систем, методів розробки та використання сучасних підходів до моделювання технічних систем на ЕОМ. Отримав необхідний запас знань з використання пакету для інженерних та наукових досліджень MATLAB, засвоїв основну та знайомий із додатковою літературою.

Оцінку "дуже добре" (В) проставляють студенту, який показав поглиблене знання учбово-програмного матеріалу, вміє самостійно підійти до аналізу та синтезу складних технічних систем, методів розробки та використання сучасних підходів до моделювання технічних систем на ЕОМ. Отримав необхідний запас знань з використання пакету для інженерних та наукових досліджень MATLAB, засвоїв основну та частково знайомий із додатковою літературою.

Оцінку "добре" (С) проставляють студенту, який показав тверде знання учбово-програмного матеріалу, вміє самостійно підійти до аналізу та синтезу складних технічних систем, методів розробки та використання сучасних підходів до моделювання технічних систем на ЕОМ. Отримав необхідний запас знань з використання пакету для інженерних та наукових досліджень MATLAB, знайомий із основною літературою, рекомендованою програмою.

Оцінку "задовільно" (D) проставляють студенту, який показав посередні знання основного учбово-програмного матеріалу, вміє за допомогою викладача підійти до аналізу та синтезу складних технічних систем, методів розробки та використання сучасних підходів до моделювання технічних систем на ЕОМ. Отримав необхідний запас знань з використання пакету для інженерних та наукових досліджень MATLAB, знайомий із основною літературою, рекомендованою програмою. Як правило оцінка "задовільно" ставиться студентам, які допустили помилку у відповіді на екзамені та при виконуванні екзаменаційних завдань.

Оцінку "достатньо" (E) проставляють студенту, який показав мінімум задовільних знань основного учбово-програмного матеріалу, вміє за допомогою викладача підійти до аналізу та синтезу складних технічних систем, методів розробки та використання сучасних підходів до моделювання технічних систем на ЕОМ. Отримав необхідний запас знань з використання пакету для інженерних та наукових досліджень MATLAB, частково знайомий із основною літературою, рекомендованою програмою. Як правило оцінка "достатньо" ставиться студентам, які допустили декілька помилок у відповіді на екзамені та при виконуванні екзаменаційних завдань, але мають необхідні знання для їх ліквідації під керівництвом викладача.

Оцінку "не здано" (FX) проставляють студенту, який має пробіли в знаннях основного учбово-програмного матеріалу, допускає принципові помилки при використанні підходів до аналізу та синтезу складних технічних систем, методів розробки та використання сучасних підходів до моделюван-

ня технічних систем на ЕОМ. Не отримав необхідний запас знань з використання пакету для інженерних та наукових досліджень MATLAB. Як правило оцінка "не здано" (FX) ставиться студентам, яким для одержання кредиту потрібна деяка доробка.

Оцінку "не здано" (F) проставляють студенту, який не засвоїв основний учбово-програмний матеріал, не вміє використовувати основні методики та підходи до аналізу та синтезу складних технічних систем, методів розробки та використання сучасних підходів до моделювання технічних систем на ЕОМ. Не вміє користуватися пакетом для інженерних та наукових досліджень MATLAB. Як правило оцінка "не здано" (F) ставиться студентам, яким для одержання кредиту потрібна значна доробка.