

Український державний університет залізничного транспорту

Затверджено
рішенням вченої ради факультету
Інформаційно–керуючих систем та
технологій
прот. № 1 від 27.08 2020 р

Рекомендовано
на засіданні кафедри
Автоматики та комп'ютерного
телекерування рухом поїздів
прот. № 14 від 26.08 2020 р.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ОБ'ЄКТАМИ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

2020-2021 навчальний рік

освітній рівень третій (доктор філософії)

галузь знань 27 Транспорт

спеціальність 275.02 Транспортні технології (залізничний транспорт)

Час та аудиторія проведення занять: Згідно розкладу - <http://rasp.kart.edu.ua/>

Команда викладачів:

Хісматулін Володимир Шайдуллович (Кандидат технічних наук, професор), Контакти: +38 (057) 730-10-32, e-mail: khisvs@kart.edu.ua
--

Години прийому та консультації: кожен понеділок з 12.40-14.00

Розміщення кафедри: Місто Харків, майдан Фейербаха, 7, 1 корпус, 2 4 поверх, 222 аудиторія.

Веб сторінка курсу: http://do.kart.edu.ua/

Додаткові інформаційні матеріали: http://metod.kart.edu.ua

1 Анотація навчальної дисципліни

На теперішній час неможливо уявити собі будь-яку галузь науки, техніки та побуту людства без застосування систем автоматичного керування. Зараз знайшло широке розповсюдження автоматичних систем стільникового зв'язку, керування рухом транспорту, енергетичних систем та ін.. Яскравими прикладами тріумфу автоматичності можна вважати здійснення автоматичного польоту, посадки та роботи космічних зондів на Місяці, Венері і Марсі.

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни "Сучасні проблеми теорії і практики автоматичного керування об'єктами на залізничному транспорті" є підготовка аспірантів для творчої участі в розробці, проектуванні та дослідженні сучасних та перспективних систем управління технологічними процесами із застосуванням цифрових методів обробки інформації.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є засвоєння методів математичного опису та аналізу систем керування залізничного транспорту із застосуванням цифрових методів обробки інформації. Вона формує загальний науковий підхід до побудови структур автоматичних систем з цифровим керуванням, надає практичні навички у дослідженні.

3 Очікувані програмні результати навчання

Внаслідок вивчення дисципліни аспіранти повинні:

ЗНАТИ:

1. Методи математичного опису автоматичних систем дискретно-неперервної дії.
2. Методику дослідження стійкості та якості функціонування автоматичних систем з цифровим керуючим пристроєм.
3. Методи математичного опису та аналізу систем при випадкових вхідних діях.

УМІТИ:

1. Проводити дослідження стійкості та якості функціонування автоматичних систем з цифровим керуючим пристроєм.
2. Проводити дослідження систем при випадкових вхідних діях.
3. Користуватись методами і програмним забезпеченням дослідження динамічних систем.

МАТИ УЯВЛЕННЯ:

Про перспективи розвитку теорії автоматичного керування об'єктами на залізничному транспорті.

4 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни		
Кількість кредитів – 5	Рік підготовки		
	1	2	
Змістових модулів – 3	Семестр		
	2	3	4
	Лекції		
Загальна кількість годин – 150	2 год.	2 год.	2 год.
Годин: <i>аудиторних – 36</i> <i>самоств. робота -114</i>	Практичні, семінарські заняття		
	10 год.	10 год.	10 год.
	Лабораторні заняття		
	–		
	Самостійна робота		
	38 год.	38 год.	38 год.
	Індивідуальні завдання		
	–		
	Вид контролю		
	залік	залік	залік

5 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Математичний опис автоматичних систем з цифровим керуючим пристроєм

Загальні поняття про цифрові автоматичні системи. Функціональна схема цифрової автоматичної системи. Структура цифрової автоматичної системи.

Переривисті та дискретні діяння. Математичний опис дискретних діянь за допомогою гратчастих функцій. Z-перетворення гратчастої функції. Властивості Z-перетворення.

Різницеве рівняння “вхід-вихід” лінійної стаціонарної динамічної системи дискретної дії та його запис у символній (операторній) формі.

Передатна функція САУ дискретної дії та її застосування для представлення оператору “вхід-вихід”.

Дискретно-неперервна математична модель та перехід до еквівалентних дискретної та неперервної моделей.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Дослідження стійкості та якості функціонування автоматичних систем з цифровим керуючим пристроєм

Поняття стійкості. Загальна постановка задачі стійкості по А.М. Ляпунову. Необхідні і достатні умови стійкості. Критерій стійкості Гурвіца та його застосування для дискретних систем керування.

Перехідний та усталений режими роботи САК. Показники якості функціонування САК в перехідному режимі та методи їх визначення.

Методи розрахунку систематичних помилок САК. Поняття статизму та астатизму. Вплив порядку астатизму на величину усталеної помилки. Алгебраїчні та структурні ознаки порядку астатизму.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Дослідження систем при випадкових вхідних діяннях

Випадкові процеси та їх статистичні характеристики. Проходження випадкового процесу через динамічну систему.

Розрахунок дисперсії випадкової похибки системи.

Оптимізація параметрів САУ за критерієм мінімуму середньоквадратичної похибки в усталеному режимі.

6 Рекомендована література

Основна

1. Хісматулін В.Ш., Панченко С.В. Теорія автоматичного керування. Ч. I. Теорія лінійних неперервних систем автоматичного керування : Підручник для вузів. – Харків: УкрДАЗТ, 2008. – 239 с.

2. Александров Є.Є. Автоматичне керування рухомими об'єктами і технологічними процесами: Підручник у 3-х томах. Том 1. Теорія автоматичного

керування / Є.Є. Александров, Е.П. Козлов, В.П. Кузнецов /За заг. ред. Є.Є. Александрова. – Харків, НТУ «ХП», 2002. - 490 с.

3. Теория автоматического управления. Уч. пособие для вузов. Ч.2. Теория нелинейных и специальных линейных систем автоматического управления / Под ред. А.А. Воронова. – М.: Высшая школа, 1977.

4. Хісматулін В.Ш., Сосунов О.О. Теорія оптимальних систем автоматичного керування : Лабораторний практикум. – Харків: УкрДУЗТ, 2017. – 58 с.

5. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т. 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: Учеб. пособие. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 464 с.

Додаткова

1. Астрецов Д.В. Следящие радиосистемы. Учебник. Екатеринбург, УрФУ, 2010.

2. В.А. Иванов, А.С. Ющенко Теория дискретных систем автоматического управления 2-е издание, дополненное. – М, МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015.

3. Никитин, К.В. Теория автоматического управления. Дискретные системы управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. В. Никитин; С.-Петербургский политехнический университет Петра Великого. — Электронная копия печатной публикации 2017 г. <URL:<http://elib.spbstu.ru/dl/2/i17-439.pdf>>.

4. Муромцев, Ю.Л. М915 Основы автоматики и системы автоматического управления : учебное пособие / Ю.Л. Муромцев, Д.Ю. Муромцев. – Тамбов : Издво Тамб. гос. техн. ун-та, 2008.

5. Періодична науково-технічна література.

7. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://metod.kart.edu.ua/>

2. http://www.uz.gov.ua/about/general_information/entertainments/pktbit/

3. http://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/page-4/451889/

4. <http://uz-cargo.com/>

5. <http://www.tmssoft-ltd.com/ua/about/about.php>

8. Порядок оцінювання результатів навчання

Теоретичні знання та практичні навички перевіряються:

а) при проведенні поточного контролю – в процесі контрольного опитування та за результатами розв'язання завдань, які були задані на самостійну роботу;

б) при проведенні семестрового контролю – на заліку за дисципліною.

При оцінюванні результатів навчання використовується 100-бальна шкала оцінювання.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) здобувача, оцінка, виставлена за 100-бальною

шкалою, повинна бути переведена до державної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

9 Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи аспіранти можуть консультуватися з викладачами та з іншими аспірантами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими аспірантами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

10 Інтеграція аспірантів із обмеженими можливостями

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції аспірантів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>

Розробник: _____ професор, к.т.н. В.Ш. Хісматулін