

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Максим Александрович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 11.07.2022 09:51:21
Уникальный программный ключ:
8873f497f100e798ae8c92c0d38e105c818d5410

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Цифровые системы управления рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки Направление подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление
Направленность (профиль) Системный анализ в распределенных технических системах

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	13,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Конт. ч. на аттест.	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	16		16	
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42,25	42,25	42,25	42,25
Сам. работа	65,75	65,75	65,75	65,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Авсиевич А.В.

Рабочая программа дисциплины

Цифровые системы управления

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 27.04.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 30.10.2014 г. № 1413)

составлена на основании учебного плана: 27.04.03-20-1-САУм.plm.plx

Направление подготовки Направление подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление Направленность (профиль)
Системный анализ в распределенных технических системах

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Авсиевич А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- | | |
|-----|--|
| 1.1 | Цель дисциплины – ознакомление с современным состоянием анализа и синтеза цифровых систем управления, рассмотрение вопросов устойчивости и показателей качества цифровых систем управления, формирования у обучающихся способности разработки программных средств для систем цифрового управления. |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.04
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-8: способностью руководить коллективами разработчиков аппаратных и (или) программных средств и экспертных систем поддержки принимаемых решений при управлении техническими объектами

Знать:

общие принципы построения цифровых систем управления, в частности, систем управления с идентификатором в обратной связи. Ознакомиться с критериями устойчивости цифровых систем, проблемами идентификации цифровых систем в форме линейных разностных уравнений, с методами анализа и синтеза систем управления. Изучить особенности применения ЭВМ в дискретных системах управления, а также особенности программной реализации алгоритмов управления в цифровых системах.

Уметь:

получать рекуррентные соотношения из передаточных функций с целью реализации цифровых регуляторов на ЭВМ для промышленных объектов управления.

Владеть:

методами дискретно-аналогового получения рекуррентных соотношений из передаточных функций, методами синтеза цифровых регуляторов, методами моделирования цифровых систем управления на ЭВМ, анализа качества и устойчивости ЦСУ.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:

- | | |
|-------|---|
| 3.1.1 | общие принципы построения цифровых систем управления, в частности, систем управления с идентификатором в обратной связи. Ознакомиться с критериями устойчивости цифровых систем, проблемами идентификации цифровых систем в форме линейных разностных уравнений, с методами анализа и синтеза систем управления. Изучить особенности применения ЭВМ в дискретных системах управления, а также особенности программной реализации алгоритмов управления в цифровых системах. |
|-------|---|

3.2 Уметь:

- | | |
|-------|--|
| 3.2.1 | получать рекуррентные соотношения из передаточных функций с целью реализации цифровых регуляторов на ЭВМ для промышленных объектов управления. |
|-------|--|

3.3 Владеть:

- | | |
|-------|--|
| 3.3.1 | методами дискретно-аналогового получения рекуррентных соотношений из передаточных функций, методами синтеза цифровых регуляторов, методами моделирования цифровых систем управления на ЭВМ, анализа качества и устойчивости ЦСУ. |
|-------|--|

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Квнс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Представление сигналов в цифровом виде и эффекты, возникающие при квантовании сигналов по уровню и времени			
1.1	Расчет эффектов, возникающих при квантовании сигналов по уровню и времени. /Пр/	2	4	
1.2	Цифровое моделирование промышленных объектов с использованием метода дискретно-аналогового моделирования. /Лаб/	2	2	
1.3	Представление сигналов в цифровом виде. Эффекты, возникающие при квантовании сигналов по уровню и времени. /Ср/	2	2	
	Раздел 2. Описание цифровых систем управления			
2.1	Составление дискретных передаточных функций. /Пр/	2	4	
2.2	Цифровое моделирование параметрически оптимизируемого регулятора с использованием метода дискретно-аналогового моделирования. /Лаб/	2	2	
2.3	Z – преобразование. Экстраполяторы. Дискретные передаточные функции компьютерного моделирования ЦСУ. /Ср/	2	2	

	Раздел 3. Устойчивость ЦСУ, компенсация полюсов и нулей, влияние недокомпенсации			
3.1	Расчет устойчивости ЦСУ. /Пр/	2	4	
3.2	Цифровое моделирование замкнутой системы управления с использованием метода дискретно-аналогового моделирования. Применение различных методов настройки регулятора. /Лаб/	2	2	
3.3	Устойчивость ЦСУ, компенсация полюсов и нулей, влияние недокомпенсации. /Ср/	2	2	
	Раздел 4. Параметрически оптимизируемые регуляторы ЦСУ			
4.1	Исследование методики получения рекуррентных соотношений ЦСУ. /Пр/	2	4	
4.2	Цифровое моделирование замкнутой системы управления с использованием метода дискретно-аналогового моделирования. Применение различных методов настройки регулятора. /Лаб/	2	4	
4.3	Использование цифровых методов для непрерывных систем с последующим использованием в стандартных регуляторах П, ПИ, и ПИД ЦСУ. Использование метода цифровой параметрической оптимизации. /Ср/	2	2	
	Раздел 5. Типы регуляторов.			
5.1	Изучение методики синтеза цифровых регуляторов. /Пр/	2	8	
5.2	Исследование влияния параметров дискретизации по уровню и времени регулятора на качество управления /Лаб/	2	4	
5.3	Компенсационные регуляторы: Метод динамической компенсации непрерывных систем. Цифровой метод динамической компенсации. Разновидности компенсационных регуляторов (Далина, Острёма, Калмана). Аперiodические регуляторы: Без запаздывания. Повышенного порядка. С запаздыванием. /Ср/	2	3	
	Раздел 6. Метод пространства состояний и его использование в ЦСУ.			
6.1	изучение метода пространства состояний. /Пр/	2	4	
6.2	Метод пространства состояний и его использование в ЦСУ. /Ср/	2	4	
	Раздел 7. Самостоятельная работа			
7.1	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	28	
7.2	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	2	14	
7.3	Подготовка к зачету /Ср/	2	8,75	
	Раздел 8. Контактные часы на аттестацию			
8.1	Зачет /КА/	2	0,25	
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ				
Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины. Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.				
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес

	Авторы, составители	Заглавие	Издательс тво. год	Эл. адрес
Л1.1	Ким Д. П.	Теория автоматического управления: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/450559
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательс тво. год	Эл. адрес
Л2.1	Гайдук А. Р., Плаксиенко Е. А.	Анализ и аналитический синтез цифровых систем управления: монография	Санкт-Петербург: Лань, 2018	https://e.lanbook.com/book/107282
6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)				
6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения				
6.2.1.1	Mat lab 14 Договор № 0342100004812000038-0001013-01			
6.2.1.2	Операционная система Microsoft Windows10 Pro Договор №034210000481700004			
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.1	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" - http://www.n-t.ru			
6.2.2.2	База данных «Библиотека программиста» https://proglib.io/			
6.2.2.3	Информационно-справочная система ГАРАНТ			
6.2.2.4	Консультант плюс			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)			
7.2	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.3	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования			
7.4	Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).			