

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИО: Гаранин Максим Александрович

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Должность: Ректор

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 10.11.2023 10:52:13

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Теория автоматического управления рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Проектирование робототехнических систем

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **18 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 7

зачеты 5, 6, 4

курсовые проекты 7

курсовые работы 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18		16 2/6		16 5/6		16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	16	16	32	32	16	16	82	82
Лабораторные			16	16	16	16	16	16	48	48
Практические	18	18	16	16	32	32	16	16	82	82
Конт. ч. на аттест.	0,65	0,65	1,5	1,5	0,4	0,4	2,5	2,5	5,05	5,05
Конт. ч. на аттест. в период ЭС			0,25	0,25	0,25	0,25	2,35	2,35	2,85	2,85
Итого ауд.	36	36	48	48	80	80	48	48	212	212
Контактная работа	36,65	36,65	49,75	49,75	80,65	80,65	52,85	52,85	219,9	219,9
Сам. работа	71,35	71,35	85,5	85,5	90,6	90,6	138,5	138,5	385,95	385,95
Часы на контроль			8,75	8,75	8,75	8,75	24,65	24,65	42,15	42,15
Итого	108	108	144	144	180	180	216	216	648	648

Программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Авсиевич А.В.

Рабочая программа дисциплины

Теория автоматического управления

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046)

составлена на основании учебного плана: 15.03.06-23-4-МРПб.plm.plx

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника Направленность (профиль) Проектирование робототехнических систем

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Цифровые технологии

Зав. кафедрой к.п.н., доцент Горбатов С.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Дисциплина «Теория автоматического управления» имеет цель подготовить студентов направления «Мехатроника и робототехника» к разработке, анализу, синтезу и проектированию систем автоматического управления на транспорте с использованием современных программно-вычислительных средств.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	- демонстрацию студентам, что современные системы автоматического управления представляют собой сложные комплексы взаимодействующих технических устройств и элементов, работа которых основана на различных физических принципах (механических, электрических, гидравлических, пневматических и др.);
1.4	- ознакомление студентов с общими принципами построения систем автоматического управления, с процессами и методами исследования процессов в этих системах;
1.5	- умение применять полученные знания для решения прикладных задач автоматического управления в транспортных системах;
1.6	- оценка современного состояния теории и практики автоматического управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.23

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.4	Применяет математические методы операционного исчисления для расчета систем управления
ОПК-11	Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;
ОПК-11.1	Разрабатывает алгоритмы и программы управления мехатронными и робототехническими системами

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	физические принципы управления мехатронными и робототехническими системами;
3.1.2	специализированный математический аппарат описания систем управления мехатронными и робототехническими системами;
3.1.3	основные методы применения физико-математического аппарата для исследования и проектирования систем автоматического управления мехатронными и робототехническими системами;
3.1.4	специализированную терминологию теории автоматического управления с целью проведения обработки, анализа и систематизации научно-технической информации.
3.2	Уметь:
3.2.1	получать математические модели мехатронных и робототехнических объектов и систем;
3.2.2	использовать методы анализа мехатронных и робототехнических объектов и систем;
3.2.3	использовать методы синтеза мехатронных и робототехнических объектов и систем;
3.2.4	использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии при разработке систем автоматического управления мехатронными и робототехническими системами.
3.3	Владеть:
3.3.1	специализированным программным обеспечением для получения моделей мехатронных и робототехнических объектов и систем;
3.3.2	специализированным программным обеспечением для проведения анализа и синтеза систем автоматического управления мехатронных и робототехнических объектов и систем;
3.3.3	специализированной терминологией по теории автоматического управления при проведении сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации в своей профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Математические основы управления			
1.1	Элементы матричного исчисления и линейной алгебры: Числовые матрицы и действия над ними. Определители и их свойства. Понятие функциональных матриц. Системы линейных уравнений; /Лек/	4	2	

1.2	Элементы матричного исчисления и линейной алгебры: Матричное исчисление в системе Matlab. /Пр/	4	2	
1.3	Функции комплексного переменного. Комплексные числа и действия над ними. Понятие о функции комплексного переменного. Дифференцирование функций комплексного переменного. Элементарные функции комплексного /Лек/	4	4	
1.4	Работа с комплексными числами и функциями в системе Matlab. /Пр/	4	4	
1.5	Интегрирование функций комплексного переменного. Интеграл функций комплексного переменного. Форма Коши. /Лек/	4	2	
1.6	Исследование операций Matlab: Интегрирование функций комплексного переменного. Интеграл функций комплексного переменного. Форма Коши. /Пр/	4	2	
1.7	Функциональные ряды. Числовые и функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Лорана. Особые точки. /Лек/	4	2	
1.8	Исследование числовых рядов. /Пр/	4	2	
1.9	Теория вычетов. Теорема о вычетах. Приращения аргумента. /Лек/	4	2	
1.10	Исследование свойств вычетов. /Пр/	4	4	
1.11	Преобразование Фурье. Преобразование Лапласа. Определение оригинала по изображению. /Лек/	4	6	
1.12	Исследование преобразования Фурье и Лапласа /Пр/	4	4	
1.13	Изучение математического функционала интегрирования и дифференцирования в ПО Matlab или Octave. /Ср/	4	9	
1.14	Изучение математического функционала исследования числовых рядов в ПО Matlab или Octave. /Ср/	4	9	
1.15	Изучение математического функционала преобразования Фурье и Лапласа в ПО Matlab или Octave. /Ср/	4	8,75	
	Раздел 2. Линейные системы автоматического управления			
2.1	Линейные непрерывные системы регулирования /Лек/	5	4	
2.2	Исследование характеристик типовых динамических звеньев /Лаб/	5	2	
2.3	Последовательное соединение звеньев /Лаб/	5	2	
2.4	Согласно параллельное соединение звеньев /Лаб/	5	2	
2.5	Структурные преобразования. Определение частотных характеристик /Пр/	5	6	
2.6	Свойства автоматических систем регулирования /Лек/	5	6	
2.7	Встречно-параллельное соединение звеньев /Лаб/	5	2	
2.8	Последовательная коррекция систем автоматического управления /Лаб/	5	2	
2.9	Решение задач по устойчивости линейных САУ /Пр/	5	6	
2.10	Встречно параллельная коррекция систем автоматического управления /Лаб/	5	2	
2.11	Пространство состояний в теории управления /Лек/	5	6	
2.12	Согласовано-параллельная коррекция систем автоматического управления. /Лаб/	5	2	
2.13	Исследование модели простейшей электромеханической системы /Лаб/	5	2	
2.14	Решение задач по синтезу линейных САУ. /Пр/	5	4	
2.15	Решение задач по теории автоматического управления. Линейные системы управления. /Ср/	5	11	
	Раздел 3. Нелинейные системы автоматического управления.			
3.1	Характеристики и уравнения нелинейных систем. /Лек/	6	4	

3.2	Моделирование нелинейных систем управления в пакете Simulin/Scilab. /Лаб/	6	10	
3.3	Автономные периодические процессы автоколебания. /Лек/	6	4	
3.4	Оценка качества колебательных переходных процессов в нелинейных системах /Лек/	6	4	
3.5	Решение задач по качеству САУ. /Пр/	6	6	
3.6	Управление и устойчивость нелинейных систем. /Лек/	6	4	
3.7	Решение задач по устойчивости нелинейных САУ. /Пр/	6	6	
3.8	Анализ и синтез САУ /Пр/	6	6	
3.9	Построение фазовых портретов. /Пр/	6	4	
3.10	Определение устойчивости нелинейных систем. /Пр/	6	6	
3.11	Решение задач по методу гармонической линеаризации. /Пр/	6	4	
3.12	Самостоятельное решение задач. Нелинейные системы автоматического управления. /Ср/	6	18	
Раздел 4. Дискретные системы управления				
4.1	Основные понятия. Классификация математических моделей дискретных систем управления. /Лек/	6	4	
4.2	Линейные дискретные системы. /Лек/	6	6	
4.3	Проектирование цифровых систем управления. /Лаб/	6	6	
4.4	Анализ цифровых систем. /Лек/	6	6	
4.5	Синтез цифровых регуляторов /Лек/	7	6	
4.6	Задачи по цифровым системам управления. Анализ, Синтез, устойчивость. /Пр/	7	6	
4.7	Самаостоятельное решение задач. Дискретные системы управления. /Ср/	7	11	
Раздел 5. Проектирование САУ				
5.1	Основы проектирования САУ. /Лек/	7	6	
5.2	Проектирование системы автоматического управления /Лаб/	7	16	
5.3	Проведение анализа САУ /Пр/	7	4	
5.4	Стандарты проектирования САУ. /Лек/	7	4	
5.5	Проведение синтеза САУ. /Пр/	7	6	
5.6	Изучение ГОСТ по проектированию систем автоматического управления. /Ср/	7	10	
5.7	Решение заданий по синтезу САУ. /Ср/	7	8	
Раздел 6. Самостоятельная работа.				
6.1	Подготовка к лекциям в 4 семестре /Ср/	4	9	
6.2	Подготовка к практическим занятиям в 4 семестре /Ср/	4	18	
6.3	Выполнение РГР /Ср/	4	17,6	
6.4	Подготовка к лекциям в 5 семестре /Ср/	5	8	
6.5	Подготовка к лабораторным работам в 5 семестре /Ср/	5	16	
6.6	Подготовка к практическим занятиям в 5 семестре /Ср/	5	16	
6.7	Выполнение курсовой работы /Ср/	5	34,5	

6.8	Подготовка к лекциям в 6 семестре /Ср/	6	16	
6.9	Подготовка к лабораторным работа в 6 семестре /Ср/	6	16	
6.10	Подготовка к практическим занятия в 6 семестре. /Ср/	6	32	
6.11	Выполнение РГР /Ср/	6	8,6	
6.12	Подготовка к лекциям в 7 семестре. /Ср/	7	8	
6.13	Подготовка к практическим занятия в 7 семестре. /Ср/	7	16	
6.14	Выполнение курсового проекта /Ср/	7	69,5	
6.15	Подготовка к лабораторным работам в 7 семестре. /Ср/	7	16	
Раздел 7. Контактные часы на аттестацию				
7.1	Зачет /КА/	4	0,25	
7.2	РГР /КА/	4	0,4	
7.3	Зачет /КЭ/	5	0,25	
7.4	Курсовая работа /КА/	5	1,5	
7.5	Зачет /КЭ/	6	0,25	
7.6	РГР /КА/	6	0,4	
7.7	Экзамен /КЭ/	7	2,35	
7.8	Курсовой проект /КА/	7	2,5	

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
Л1.1	Бажанов В. Л.	Теория автоматического управления: конспект лекций	Самара: СамГУП С, 2016	http://e.lanbook.com/book/13
Л1.2	Ким Д. П.	Теория автоматического управления: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/45055

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.3	Ким Д. П.	Теория автоматического управления. Линейные системы: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45224
Л1.4	Ким Д. П.	Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45230

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Гаврилов А. Н., Барметов Ю. П., Хвостов А. А.	Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы): учебное пособие	, 2016	https://e.lanbook.com/book/76
Л2.2	Ким Д. П., Дмитриева Н. Д.	Теория автоматического управления. Линейные системы. Задачник: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45230
Л2.3	Ким Д. П.	Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. Задачник: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45230

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	При проведении лабораторных работ и практических занятий используются программные комплексы «DeltaProfi», «Matlab», «Octave».
6.2.1.2	«DeltaProfi» - применяется для выполнения лабораторных работ при изучении линейных САУ в комплекте лабораторной установкой для регистрации и первичной обработки параметров эксперимента.
6.2.1.3	«Octave» или «Matlab» - используется для математического моделирования и расчетов.
6.2.1.4	

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	интеллектуальные мобильные роботы. - www.imobot.ru
6.2.2.3	планирование траекторий мобильных роботов и рабочих органов манипуляторов - www.sourceforge.net/projects/ompl
6.2.2.4	проект с открытым исходным кодом для управления роботами и их моделирования. - www.playerstage.sourceforge.net
6.2.2.5	Информационная справочная система Техэксперт https://tech.company-dis.ru

6.2.2.6	Информационная справочная система "Гарант" http://www.garant.ru
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	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)
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.5	Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: Учебные лабораторные стенды
7.6	Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).