



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

РОСТОВСКИЙ ФИЛИАЛ МГТУ ГА

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по НиМР
И.А. Сизько
«25» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	Б1.ОД.25 Теория автоматического управления <i>(цифр и название дисциплины)</i>		
Направление подготовки	25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования		
Квалификация (степень)	Инженер		
Направленность (профиль) подготовки	Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс		
Специализация	«Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс»		
Кафедра	Авиационного электрорадиоприборного оборудования		
Курс обучения	3		
Форма обучения	заочная		
Общий объем учебных часов на дисциплину	108	часов	3 з.е.
Семестр	5, 6		
Объем аудиторной нагрузки	14	часов	
Лекции	6	часов	
Практические занятия			
Лабораторные работы	8	часов	
Курсовой проект			
Контрольная работа	6	семестр	
Зачёт			
Дифференцированный зачёт			
Экзамен	6	семестр	
Объем самостоятельной работы студента	94	часа	

Ростов-на-Дону, 2022 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель освоения дисциплины «Теория автоматического управления»: получение необходимых знаний по основам теории автоматического управления, по общим принципам построения и методам исследования автоматических устройств, применяемых в авиационных радиотехнических системах и в сфере управления транспортом.

Задачи изучения дисциплины: формирование навыков расчета динамических и статических характеристик технических систем радиоавтоматики, решения задач анализа устойчивости и оценки качества работы таких систем.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, наименование индикатора достижения, результаты обучения:

профессиональные:

Код и наименование компетенции

ПК-2 Способность осуществлять работы по техническому обслуживанию и ремонту средств РТОП и АС и источников электропитания

Код и наименование индикатора достижения

ИД-4_{ПК-2} анализирует устройства и системы автоматического управления

Результаты обучения:

знать:

ПК-2.1.10 основные понятия и теоремы теории автоматического управления, классификация систем автоматического управления;

ПК-2.1.11 частотные и переходные характеристики систем автоматического управления;

ПК-2.1.12 математические модели, принципы работы и функциональные схемы систем автоматического управления;

уметь:

ПК-2.2.6 представлять элементы и системы автоматического управления структурно-динамическими схемами, рассчитывать системы автоматического управления;

ПК-2.2.7 оптимизировать параметры систем автоматического управления;

владеть:

ПК-2.3.4 навык проведения инженерных расчетов характеристик систем автоматического управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Теория автоматического управления относится к учебным дисциплинам обязательной части учебного плана образовательной программы специальности 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования, квалификация (степень) – инженер.

Для успешного освоения данной дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными по дисциплинам Высшая математика, Физика, Радиотехнические цепи и сигналы, в частности:

знать:

- методы поиска, сбора и обработки информации;
- основные физические понятия и кате законы физики, объясняющие явления природы и определяющие функционирование технических устройств;
- типы радиотехнических цепей
- основные методы расчета линейных, нелинейных и параметрических радиотехнических цепей;
- виды радиотехнических сигналов и их спектры;
- методы анализа прохождения сигналов через линейные и нелинейные радиотехнические цепи;

уметь:

- применять методы сбора и обработки информации для анализа профессиональных проблем;
- осуществлять критический анализ информации, полученной из разных источников;
- применять методы анализа к исследованию линейных, нелинейных и параметрических радиотехнических цепей;
- применять методы анализа к исследованию непрерывных и дискретных сигналов

владеть:

- методикой сбора и оценки информации;
- навыками решения задач, в которых проявляется комплекс различных явлений, описываемых законами физики;
- навыком инженерных расчетов радиотехнических цепей и сигналов

Освоение дисциплины «Теория автоматического управления», которая изучается в 5-6 -м семестре, необходимо для успешного освоения дисциплин «Формирование и передача сигналов» «Прием и обработка сигналов», «Системы наблюдения на воздушном транспорте», «Системы связи и телекоммуникации на ВТ», «Системы радионавигации и посадки», прохождения научно-исследовательской практики и написания дипломной работы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
			Л	Пр	Лаб	СРС	
1.	РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ	5,6	4	0	8	58	
2.	Тема 1.1. Принципы построения САУ		2			6	
3.	Тема 1.2. Методы математического описания элементов и САУ		2			6	
4.	Тема 1.3. Анализ устойчивости линейных непрерывных стационарных САУ				4	8	Защита отчета по ЛР№1
5.	Тема 1.4. Качество процессов в линейных САУ при детерминированных входных воздействиях				4	8	Защита отчета по ЛР№2
6.	Тема 1.5. Качество процессов в линейных САУ при случайных воздействиях					8	
7.	Тема 1.6. Нелинейные режимы работы САУ и методы их анализа					14	Защита контрольной работы
8.	Тема 1.7. Дискретные САУ, методы их описания и анализа					8	
9.	РАЗДЕЛ 2. АВТОМАТИКА РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ	5,6	2	0	0	36	
10.	Тема 2.1. Системы слежения за частотой и фазой колебаний		2			4	
11.	Тема 2.2. Системы слежения за временным положением импульсного сигнала					8	
12.	Тема 2.3. Угломерные следящие системы					8	
13.	Тема 2.4. Системы автоматической регулировки усиления (АРУ)					8	
14.	Тема 2.5. Цифровые радиотехнические следящие системы					8	
15.	Форма промежуточной аттестации - Экзамен	6					
	ИТОГО:		6	0	8	94	

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Разделы дисциплины, темы (наименования)	Количество часов	Компетенции (знания, умения, навыки)						Σ общее количество компетенций
		ПК-2.1.10	ПК-2.1.11	ПК-2.1.12	ПК-2.2.6	ПК-2.2.7	ПК-2.3.4	
РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ	70							
Тема 1.1. Принципы построения САУ	8	+						1
Тема 1.2. Методы математического описания элементов и САУ	8	+	+	+	+		+	1
Тема 1.3. Анализ устойчивости линейных непрерывных стационарных САУ	12	+	+		+		+	1
Тема 1.4. Качество процессов в линейных САУ при детерминированных входных воздействиях	12	+	+			+	+	1
Тема 1.5. Качество процессов в линейных САУ при случайных воздействиях	8	+	+			+		1
Тема 1.6. Нелинейные режимы работы САУ и методы их анализа	14	+	+			+		1
Тема 1.7. Дискретные САУ, методы их описания и анализа	8	+		+	+			1
РАЗДЕЛ 2. АВТОМАТИКА РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ	38							
Тема 2.1. Системы слежения за частотой и фазой колебаний	6			+	+		+	1
Тема 2.2. Системы слежения за временным положением импульсного сигнала	8			+	+			1
Тема 2.3. Угломерные следящие системы	8			+	+			1
Тема 2.4. Системы автоматической регулировки усиления (АРУ)	8			+	+			1
Тема 2.5. Цифровые радиотехнические следящие системы	8	+	+	+	+			1
<i>Итого:</i>	108							

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Лекция 1. Тема 1.1. Принципы построения САУ (2 часа)

Цель и задачи дисциплины. Понятие управления и особенности процессов управления в радиотехнических устройствах, применяемых на воздушном транспорте. Основные понятия и определения. Принцип построения САУ и их функционирование. Классификация САУ. Функциональная схема САУ. Примеры радиотехнических САУ.

Литература: [1], с.5-11, [2], с.6-13

Самостоятельная работа студента.

Проработка лекционного материала (6 часов). Темы для самостоятельного изучения (углублённое изучение): Принципы построения САУ. Функциональная схема САУ, назначение элементов схемы. Основные алгоритмы функционирования САУ. Алгоритмы (законы) управления. Основные понятия и определения САУ.

Литература: [3], с.5-13, [4], с. 7-10, 24-27, [5], с 3-7

Лекция 2. Тема 1.2. Методы математического описания линейных непрерывных стационарных САУ (2 часа)

Методика составления и линеаризация уравнений элементов и систем. Характеристики САУ: статические, временные, частотные. Типовые линейные динамические звенья, их передаточные функции и характеристики. Структурно-динамическая схема САУ. Правила преобразования структурных схем. Передаточные функции и частотные характеристики разомкнутой и замкнутой системы.

Литература: [1], с.11-19, [2], с.13-35

Самостоятельная работа студента.

Проработка лекционного материала (6 часов). Темы для самостоятельного изучения (углублённое изучение): Описание САУ во временной области. Временные характеристики САУ.

Литература: [3], с.44-49, [4], с.27-36, 47-53, [5], с.7-22

Самостоятельная работа студента (46 часов)

Проработка лекционного материала и углубленное изучение теоретического материала

Тема 1.3. Анализ устойчивости линейных непрерывных стационарных САУ (4 часа)

Понятие устойчивости САУ. Необходимое условие устойчивости. Критерий устойчивости Рауса. Критерий устойчивости Гурвица. Понятие критического коэффициента передачи САУ. Критерий Михайлова. Критерий устойчивости Найквиста. Оценка устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам (ЛЧХ). Запасы устойчивости по амплитуде и фазе.

Литература: [1], с.19-26, [2], с.44-53

Подготовка к выполнению и защите ЛР №1 (4 часа)

Темы для самостоятельного изучения (углублённое изучение): Построение годографа по АЧХ И ФЧХ. Построение матрицы А. Гурвица. Расчет определителя А. Гурвица. Моделирование линейного режима работы следящей радиотехнической системы. Определение устойчивости в линейном режиме работы

Литература: [3], с.79-91, [4], с. 66-78, [6], с 22-30,

Тема 1.4. Качество процессов в линейных САУ при детерминированных входных воздействиях (4 часа)

Передаточные функции статических и астатических систем. Методы анализа детерминированных процессов в линейных непрерывных стационарных САУ. Типовые входные воздействия. Виды переходных процессов. Показатели качества переходных процессов в САУ, их определение по переходной характеристике САУ. Использование частотных характеристик для определения показателей качества переходных процессов в САУ. Методы улучшения качества переходных процессов в САУ. Определение ошибок линейной САУ при детерминированных воздействиях. Коэффициент ошибок, их определение. Определение ошибки САУ при гармоническом входном воздействии.

Литература: [1], с.26-37, [2], с.53-67

Подготовка к выполнению и защите ЛР №2 (4 часа)

Методы достижения точности САУ. Понятия статических и астатических систем. Моделирование линейного режима работы следящей радиотехнической системы при детерминированных входных воздействиях.

Литература: [3], с.53-68, [4], с. 79-98, [6], с. 30-44,

Тема 1.5. Качество процессов в линейных САУ при случайных воздействиях (8 часов)

Определение дисперсии ошибки линейной САУ при воздействии стационарного случайного процесса. Понятие эквивалентной шумовой

полосы пропускания системы. Оптимизация параметров САУ при заданной структуре. Примеры оптимизации параметров САУ

Литература: [1], с.26-37, [2], с.62-67

Тема 1.6. Нелинейные режимы работы САУ и методы их анализа (4 часа)

Общая характеристика нелинейных режимов работы САУ. Виды нелинейных элементов радиотехнических систем. Основные подходы к анализу нелинейных систем. Методы анализа нелинейных систем. Гармонический метод исследования нелинейных режимов САУ. Полоса удержания и захвата

Литература: [1], с.46-51, [2], с.68-80

Выполнение контрольной домашней работы (10 часов).

Исходные данные: Задана обобщенная структурно-динамическая схема радиотехнической следящей системы, операторный коэффициент передачи, описывающий преобразование выходного напряжения дискриминатора, происходящее в фильтре и генераторе опорных сигналов системы.

Требуется: Записать передаточные функции разомкнутой и замкнутой системы для случая линейного режим работы системы и определить устойчивость. Построить переходную характеристику и определить показатели качества переходного процесса в системе. Определить ошибку воспроизведения задающего действия. Определить дисперсию ошибки системы при воздействии шума, имеющего равномерный спектр. Учитывая нелинейность характеристики дискриминатора, определить максимальную амплитуду входного воздействия, при которой не происходит срыва слежения.

Литература: [1], [2], [3], [4], [5], [7].

Тема 1.7. Дискретные САУ, методы их описания и анализа (8 часов)

Общая характеристика дискретных САУ. Математическое описание дискретных систем. Передаточные функции и частотные характеристики дискретных систем. Структурные схемы импульсных систем. Операторные и комплексные коэффициенты передачи дискретных систем. Условия устойчивости дискретных САУ

Литература: [1], с.37-46

Лабораторная работа 1. Исследование устойчивости линейных систем автоматического управления (4 часа)

Исследование устойчивости типовой следящей системы при различных передаточных функциях и параметрах динамических элементов.

Литература: [1], с.19-26, [2], с.44-53, [6], с.13-19

Лабораторная работа 2. Исследование качества систем управления в установившемся режиме (4 часа)

Исследование точности систем управления при воспроизведении типовых воздействий и некоторых методов ее повышения.

Литература: [1], с.26-37, [2], с.53-67, [6], с.20-25

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Лекция 3. Тема 2.1. Системы слежения за частотой и фазой колебаний (2 часа)

Назначение, функциональные схемы, принцип действия систем ЧАПЧ. Элементы системы, их математическое описание. Структурная схема системы ЧАПЧ. Назначение, функциональные схемы, принцип действия системы ФАПЧ. Элементы системы, их математическое описание, статистические характеристики. Структурная схема системы ФАПЧ.

Литература: [1], с.51-57

Самостоятельная работа студента (36 часов)

Проработка лекционного материала и углубленное изучение теоретического материала (4 часа)

Темы для самостоятельного изучения (углублённое изучение): Назначение, функциональные схемы, принципы действия систем ЧАПЧ. Виды входных воздействий. Элементы систем ЧАПЧ, их уравнения и характеристики. Назначение, функциональные схемы и принципы действия систем ФАПЧ. Элементы систем ФАПЧ, их уравнения и характеристики.

Литература: [4], с.10-14, [5], с.66-73

Тема 2.2. Системы слежения за временным положением импульсного сигнала (8 часов)

Назначение, функциональная схема, принцип действия системы. Схема и работа временного автоселектора. Структурная схема системы. Особенности функционирования системы автоматического слежения за дальностью

Литература: [1], с.57-58

Тема 2.3. Угломерные следящие системы (8 часов)

Назначение, функциональные схемы угломерных систем. Элементы систем, их математическое описание и характеристики. Структурные схемы угломерных систем. Особенности функционирования угломерных систем

Литература: [1], с.58-61

Тема 2.4. Системы автоматической регулировки усиления (АРУ) (8 часов)

Назначение, функциональные схемы систем АРУ, их математическое описание и характеристики. Структурная схема системы АРУ “назад”. Статические характеристики системы. Переходные характеристики системы. Прохождение АМ-сигнала через усилитель с АРУ

Литература: [1], с.68-76

Тема 2.5. Цифровые радиотехнические следящие системы (8 часов)

Общая характеристика цифровых радиотехнических следящих систем. Элементы цифровых следящих систем: цифровые дискриминаторы, цифровые фильтры, цифровые генераторы опорных сигналов. Примеры цифровых следящих систем. Цифровые дискриминаторы. Особенности построения цифровых фильтров. Цифровые генераторы опорных сигналов. Функциональная схема цифровой ФАПЧ, качество системы.

Литература: [1], с.76-80 [4], с.152-181, [5], с.58-64

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Теория автоматического управления» способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы с проведением экспериментальных измерений и их документальному оформлению, ориентирует студента на умение применять полученные теоретические знания на практике и проводится в следующих видах:

- проработка лекционного материала;
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка и выполнение контрольной работы
- подготовка к экзамену.

Для самостоятельной работы студенту рекомендуется следующая литература:

1. Гевак Н.В. Автоматика и управление: учеб. пособие. – М.: ИД Академии Жуковского, 2021. – 80 с.

2. Яковлева Д.А. Теория автоматического управления: учебное пособие. / Д.А. Яковлева, Е.Б. Биктеева – М.: ИД Академии Жуковского, 2018. – 80 с.

3. Первачёв С.В. Радиоавтоматика: Учебник для вузов – М.: Радио и связь, 1982. – 296 с.

4. Коновалов Г.Ф. Радиоавтоматика: Учеб. для вузов по спец. «Радиотехника». –М.: Высшая школа, 1990. – 335 с.

5. Затучный Д.А. Автоматика и управление. Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2011.

6. Гевак Н.В. Теория автоматического управления: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ. / Гевак Н.В., Биктеева Е.Б. – М.: ИД Академии Жуковского, 2021. – 48 с.

7. Затучный Д.А. Автоматика и управление. Пособие к выполнению контрольного домашнего задания для студентов IV курса специальности 160905(162107, 25.05.03) заочного обучения. – М.: МГТУ ГА – 2010г.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Текущий контроль успеваемости

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Форма текущего контроля	Типовые контрольные задания (вопросы)	Критерии оценивания
<p><i>Защита отчета по ЛР №1</i></p> <p><i>Исследование устойчивости линейных систем автоматического управления</i></p>	<p>1. Дайте определение устойчивости САУ.</p> <p>2. Сформулируйте критерий устойчивости А.Гурвица.</p> <p>3. Как определить показатели качества переходного процесса по графику переходной характеристики?</p> <p>4. Как надо изменить коэффициент передачи разомкнутой системы, чтобы уменьшить время переходного процесса в два раза?</p> <p>5. Сформулируйте критерий устойчивости В.А. Михайлова?</p> <p>6. Можно ли по частотным характеристикам разомкнутой линейной системы исследовать ее устойчивость?</p>	<p>Защита отчета по лабораторной работе (выполнено) принимается при выполнении следующих условий:</p> <p>1. отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии к выполнению лабораторных работ;</p> <p>2. отчет выполнен аккуратно и без ошибок в расчетах;</p> <p>3. даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;</p> <p>4. ответы отличаются четкостью и логической последовательностью.</p>

	<p>7. Что представляют собой критерии устойчивости?</p> <p>8. Сохраняется ли свойство устойчивости или неустойчивости системы при охвате ее отрицательной обратной связью?</p>	
<p>Защита отчета по ЛР №2</p> <p>Оценка качества линейных САУ при детерминированных входных воздействиях</p>	<p>1. Какой режим работы называется установившимся?</p> <p>2. Какие показатели используются для оценки точности системы?</p> <p>3. Что влияет на вид выходного сигнала системы в установившемся режиме?</p> <p>4. Влияет ли повышение порядка астатизма на устойчивость одноконтурных систем управления?</p> <p>5. Какие типовые воздействия используются при оценке точности системы?</p> <p>6. Что определяет точность системы при отработке гармонического входного воздействия?</p>	

<p>Защита контрольной работы</p>	<p>1. Запишите передаточную функцию разомкнутой системы</p> <p>2. Запишите передаточную функцию замкнутой системы по задающему воздействию</p> <p>3. Запишите передаточную функцию замкнутой системы для ошибки</p> <p>4. Запишите переходную функцию замкнутой системы</p> <p>5. Запишите формулу вычисления значения ошибки воспроизведения входного воздействия</p>	<p>Зачет по контрольной работе принимается при выполнении следующих условий:</p> <p>1. Отчет по контрольной работе соответствует требованиям, изложенным в Пособии к выполнению контрольного домашнего задания;</p> <p>2. Отчет выполнен аккуратно и без ошибок в расчетах.</p> <p>3. Даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;</p> <p>4. Ответы отличаются четкостью и логической последовательностью.</p>
---	--	---

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в форме защиты отчетов по выполненным лабораторным работам и защите контрольной работы. Процедуры оценивания знаний, умений и навыков при текущем контроле успеваемости осуществляются последовательно по мере прохождения курса в соответствии с матрицей соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных компетенций.

Преподаватель оценивает теоретические знания обучающегося по ответам на контрольные вопросы при получении допуска к выполнению лабораторной работы. Защита отчета по лабораторной работе осуществляется либо в день проведения лабораторной работы, либо на следующем лабораторном занятии. В ходе защиты отчета оценивается правильности полученных экспериментальных данных, логичность и правильность оформления самого отчета. Если студент не отчитался на занятии, то защита отчета по лабораторной работе осуществляется в дни и часы СРС по согласованию с ведущим преподавателем.

Преподаватель оценивает освоение материала по темам раздела «Основы теории автоматического управления» при защите отчета по контрольной работе. В ходе защиты оценивается правильность выполнения расчетов и оформления результатов.

6.2 Промежуточная аттестация

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине

Типовые контрольные задания (вопросы)	Критерии оценивания
<p><i>ПК-2 - Способность осуществлять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту средств радиотехнического обеспечения полетов, авиационной электросвязи связи и источников электропитания.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Функциональная схема замкнутой системы РА.</i> 2. <i>Системы, работающие по принципу рассогласования.</i> 3. <i>Методы математического описания элементов и САУ. Передаточная функция.</i> 4. <i>Переходная и импульсная переходная функции.</i> 5. <i>Частотная характеристика, АЧХ, ФЧХ и ЛЧХ.</i> 6. <i>Критерий устойчивости Михайлова.</i> 7. <i>Запасы устойчивости по фазе и усилению. Условно устойчивая система.</i> 8. <i>Обобщённая структурная схема радиотехнической следящей системы, отображающая процесс автоматического слежения за параметром сигнала. Математическое описание её составляющих.</i> 	<p><i>При оценивании результатов освоения формируемой компетенции ПК-2 используется 4-х балльная система, при которой оценка «отлично» выставляется при следующих условиях:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете; – показано умение грамотно применять полученные теоретические знания в практических целях; – показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой; – ответы отличаются четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности. <p><i>Оценка «хорошо» выставляется при следующих условиях:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете; – показаны достаточно прочные практические навыки; – даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы;

	<p>– показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой;</p> <p>– ответы в основном были краткими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность.</p> <p><i>Оценка «удовлетворительно»</i> выставляется при следующих условиях:</p> <p>– даны в основном правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета, но без должной глубины и обоснования;</p> <p>– показаны недостаточно прочные практические навыки;</p> <p>– не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы;</p> <p>– показаны недостаточные знания основной литературы;</p> <p>– ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности.</p> <p><i>Оценка «неудовлетворительно»</i> выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить другие оценки.</p>
--	--

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций

На основании вопросов для подготовки к экзамену формируются билеты в количестве на 25-30% более списочного состава группы студентов. В каждом билете даются два теоретических вопроса из разных разделов дисциплины и один практический (задача).

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с утвержденным фондом оценочных средств по, содержащим перечень вопросов и задач, выносимых на экзамен.

Экзамен для студентов проводится письменно. Во время сдачи экзамена студенту дается время на подготовку ответов на полученный билет.

Неявка студента без уважительной причины на экзамен в день его проведения по расписанию, означает «неудовлетворительно» и процесс последующей сдачи приравнивается к пересдаче.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Гевак Н.В. Автоматика и управление: учеб. пособие. – М.: ИД Академии Жуковского, 2021. – 80 с.

2. Яковлева Д.А. Теория автоматического управления: учебное пособие. / Д.А. Яковлева, Е.Б. Биктеева – М.: ИД Академии Жуковского, 2018. – 80 с.

б) дополнительная литература:

3. Первачёв С.В. Радиоавтоматика: Учебник для вузов – М.: Радио и связь, 1982. – 296 с.

4. Коновалов Г.Ф. Радиоавтоматика: Учеб. для вузов по спец. «Радиотехника». –М.: Высшая школа, 1990. – 335 с.

5. Затучный Д.А. Автоматика и управление. Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2011.

в) учебно-методическая литература для выполнения лабораторных работ: 6. Гевак Н.В. Теория автоматического управления: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ. / Гевак Н.В., Биктеева Е.Б. – М.: ИД Академии Жуковского, 2021. – 48 с.

г) учебно-методическая литература для контрольного домашнего задания:

7. Затучный Д.А. Автоматика и управление. Пособие к выполнению контрольного домашнего задания для студентов IV курса специальности 160905(162107, 25.05.03) заочного обучения. – М.: МГТУ ГА – 2010г.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ" (ДАЛЕЕ - СЕТЬ "ИНТЕРНЕТ"), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- www.mstusa.ru - электронные ресурсы Университета - электронные версии пособий, методических разработок по всем видам учебной работы;

- <http://www.studentlibrary.ru/book/> - электронная библиотека студента-электронные версии курса лекций, пособий, методических разработок по всем видам учебной работы;.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе преподавания дисциплины «Теория автоматического управления» используются классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия и лабораторные работы).

Изучение тематики дисциплины «Теория автоматического управления»

Знакомство с дисциплиной происходит на первой (установочной) лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное конспектирование указаний для дальнейшего самостоятельного изучения разделов дисциплины. Для наилучшего усвоения материала, изучаемого самостоятельно, рекомендуется ведение домашнего конспекта. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при консультировании с лектором, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана каждого раздела, предложенные преподавателем на установочной лекции. Можно с помощью разноцветных маркеров или ручек подчеркивать термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Для работы над конспектом необходимо использовать рекомендованную литературу. Именно такая серьезная, кропотливая работа с материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным работам

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом лабораторной работы, который отражает содержание предложенной темы. Подготовка осуществляется в соответствии с планом СРС.

В процессе подготовки к лабораторным работам студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Для допуска к выполнению лабораторной работы студентам на этапе подготовки следует оформить предварительный вариант отчета по лабораторной работе и подготовить ответы на контрольные вопросы.

Выполнение контрольного домашнего задания

Контрольная работа на тему «Исследование качества процессов в радиотехнической следящей системе при детерминированных и случайных входных воздействиях» предназначена для приобретения навыков по оценке устойчивости замкнутых и разомкнутых систем САУ и определению ошибок воспроизведения задающего воздействия при различных входных воздействиях. К выполнению контрольной работы следует приступить после

самостоятельного изучения тем 1.1-1.7 дисциплины. Вариант контрольной работы определяется по последней цифре зачетной книжки. Контрольная работа может быть выполнена на компьютере на листах формата 210x297мм или в рукописном виде в тетради 12л.

Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме.

В результате изучения дисциплины «Теория автоматического управления» обучающийся должен приобрести элементарные навыки и умения, которые будут способствовать становлению и развитию профессиональной компетентности, необходимой современному специалисту, обучающемуся по специальности 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования. Кроме того, обучающемуся крайне важно помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого студента в учебном процессе.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При чтении лекций по всем темам дисциплины используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point.

Лабораторные работы проводятся с использованием специального программного обеспечения (MathCAD, MATLAB & Simulink, Microsoft Excel и др.)

Также перечень информационных технологий включает:

- сбор, хранение, систематизацию и выдачу учебной и научной информации;
- обработку текстовой, графической и эмпирической информации;

- подготовку, конструирование и презентацию итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных вопросов.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Специализированный компьютерный класс, оборудованный компьютерами с установленным программным обеспечением для проведения инженерных расчетов и моделирования.

2. Лекционные аудитории, оборудованные проекционной компьютерной системой (мультимедийный проектор, интерактивная доска-экран).