

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Б1.Б.14 Теория автоматического управления

Направление подготовки (специальность) 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль образовательной программы Интеллектуальные системы обработки информации и управления

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Организация самостоятельной работы	3
2. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов	4

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Фундаментальные принципы управления.				12	
2	Знакомство с интерфейсом и принципами построения моделей в программном комплексе «МВТУ»				12	
3	Математические модели систем управления.				12	
4	Исследование динамических свойств типовых динамических звеньев				12	
5	Типовые динамические звенья и структурные схемы				12	
6	Моделирование и исследование структурных схем вход-состояние-выход				12	
7	Методы анализа и синтеза систем управления				12	
8	Расчет устойчивости систем управления				12	
9	Качество процессов регулирования в системах управления				15	
10	Расчет качества управления				15	
11	Синтез линейных систем управления				15	
12	Моделирование СУ с использованием блока «Язык программирования» (МВТУ)				20	
13	Нелинейные и цифровые системы управления				33	
14	Анализ систем				32	

	управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства					
--	--	--	--	--	--	--

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

2.1 История развития теории систем управления

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Теория автоматического управления (ТАУ) появилась во второй половине 19 века сначала как теория регулирования. Широкое применение паровых машин вызвало потребность в регуляторах, то есть в специальных устройствах, поддерживающих устойчивый режим работы паровой машины. Это дало начало научным исследованиям в области управления техническими объектами. Оказалось, что результаты и выводы данной теории могут быть применимы к управлению объектами различной природы с различными принципами действия. В настоящее время сфера ее влияния расширилась на анализ динамики таких систем, как экономические, социальные и т.п. Поэтому прежнее название “Теория автоматического регулирования” заменено на более широкое - “Теория автоматического управления”.

2.2 Методы математического описания линейных элементов САУ

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

В зависимости от характера и объёма информации об исследуемом объекте выделяют два способа построения математической модели: Аналитический способ, Экспериментальный способ.

2.3 Характеристика и модели типовых динамических звеньев САУ

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Динамические свойства линейных звеньев и систем автоматического управления в целом могут быть описаны уравнениями и графическими характеристиками.

2.4 Анализ устойчивости линейных САУ

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Понятие устойчивости относится к ситуации, когда входные сигналы системы равны нулю, т.е. внешние воздействия отсутствуют. При этом правильно построенная система должна находиться в состоянии равновесия (покоя) или постепенно приближаться к этому состоянию. В неустойчивых системах даже при нулевых входных сигналах возникают собственные колебания и, как следствие, – недопустимо большие ошибки.

2.5 Оценка качества управления САУ

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

В теории автоматического управления термин качество управления используют в узком смысле: рассматривают только статические и динамические свойства системы. Такие свойства системы, выраженные в количественной форме, называют показателями качества управления. Эти свойства предопределяют точность поддержания управляемой величины на заданном уровне в установившихся и переходных режимах, т. е. обеспечивают эффективность процесса управления.

2.6 Синтез линейных САУ

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Для решения задачи синтеза алгоритмической структуры должны быть известны передаточная функция объекта управления, действующие на входе и выходе объекта возмущения, а также помехи, возникающие в каналах задания и измерения.

2.7 Цифровые системы управления

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Основной особенностью цифровой системы является способ обработки информации в управляющей ЭВМ, который предусматривает использование только арифметических операций и позволяет реализовывать алгебраические алгоритмы управления, включая рекуррентные процедуры решения разностных уравнений. При этом возможность непосредственной реализации динамических алгоритмов управления, записанных в виде дифференциальных либо интегральных уравнений, исключается, и подобные алгоритмы также должны быть приведены к рекуррентной форме.

2.8 Моделирование систем управления

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Принцип структурно – параметрической оптимизации систем управления с обратной связью можно сформулировать следующим образом: управляющее устройство должно содержать динамическое звено с передаточной функцией, равной или близкой обратной передаточной функции объекта.

2.9 Знакомство с интерфейсом и принципами построения моделей в программном комплексе «МВТУ»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Интерфейс ПК "МВТУ" состоит из основной панели (главного окна), имеющей меню и ряд кнопок управления, воспринимающих щелчки копек мыши, и совокупности окон, в которых строится модель и наблюдаются результаты ее работы.

2.10 Исследование динамических свойств типовых динамических звеньев

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

В теории автоматического управления вводится понятие типовых звеньев, передаточная функция которых только в определенном частотном диапазоне соответствует реальным звеньям систем управления. Рассматривая характеристики звеньев независимо от их назначения, физического принципа действия, мощности и скорости передаваемых сигналов, можно выделить ряд типовых звеньев, описываемых обыкновенными линейными дифференциальными уравнениями первого и второго порядков: колебательные, консервативные, инерционные, форсирующие.

2.11 Моделирование и исследование структурных схем вход-состояние-выход

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Предварительно задаются параметры расчета: метод и интервал интегрирования, минимальное и максимальное значения шага интегрирования, шаг вывода результатов, точность. Дополнительно можно установить режим масштабирования времени с заданием «множителя ускорения» модельного времени. Если задать этот множитель равным 1, то скорости протекания модельного и реального времени будут совпадать. Такой режим позволяет обеспечить синхронизацию обмена данных с внешними устройствами при моделировании в реальном времени.

2.12 Расчет устойчивости систем управления

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Если все корни лежат в левой полуплоскости комплексного переменного, то система устойчива. Если хотя бы один корень лежит в правой полуплоскости комплексного переменного - система неустойчива. Если же корни находятся на мнимой оси и в левой полуплоскости, то говорят, что система находится на границе устойчивости.

2.13 Анализ систем управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

В настоящее время в системах автоматического управления используют готовые микроэлектронные интегральные схемы, на основе которых созданы микропроцессоры и микро-ЭВМ. Микропроцессор представляет собой программно-управляемое устройство, осуществляющее процесс обработки поступившей информации и управление этим процессом.

2.14 Моделирование СУ с использованием блока «Язык программирования» (МВТУ)

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Блок Язык программирования позволяет создавать модели с помощью алгоритмического языка, аналогичного языку системы MATLAB. Среди конструкций языка — условные и безусловные переходы, циклы, пользовательские функции и

процедуры. Интерпретатор языка предварительно компилирует программу во внутренний псевдокод, что ускоряет выполнение задачи.