

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности



А.А.Панфилов

« 04 » 09

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория автоматического управления

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного кон- троля (экз./зачет)
4	3/108	32	16		60	Зачет
5	4/144	18	18	18	54	КР, 36/экзамен
Итого	7/252	50	34	18	114	Зачет, КР, 36/экзамен

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Теория автоматического управления» являются ознакомление с теоретическими основами теории автоматического управления и получение практических навыков использования современных методов анализа и синтеза систем автоматического управления (САУ). Студенты должны изучить основные принципы построения САУ, математический аппарат их описания, основные показатели и оценки качества процесса управления, методы анализа и синтеза линейных и нелинейных систем, ознакомиться с описанием дискретных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теория автоматического управления» Б1.Б.14 относится к блоку обязательных (вариативная часть) дисциплин ОПОП в соответствии с ФГОС. При изучении дисциплины используются знания, полученные в курсе «Информатика», «Математика», «Физика», «Основы мехатроники и робототехники». Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: «Методы моделирования мехатронных и робототехнических систем», «Проектирование мехатронных и робототехнических систем», «Управление мехатронными и робототехническими системами».

В учебном плане предусмотрены теоретические лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа и самостоятельная работа студентов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- *образовательные компетенции*: способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- *общепрофессиональные компетенции*: владеть физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем (ОПК-2);
- *профессиональные компетенции*: способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники (ПК-1); способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем (ПК-6); готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-7); способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем (ПК-9); готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний (ПК-13).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1. Знать: методологию изучения ТАУ (ОК-7); владеть физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем (ОПК-2); математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники (ПК-1); спектр экспериментов с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем (ПК-6); процедуру составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-7); круг задач исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем (ПК-9); номенклатуру и содержание документов для проведения предварительных испытаний составных частей

опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний (ПК-13).

2. Уметь: применять методологию изучения ТАУ (ОК-7) и физико-математический аппарат, необходимый для описания мехатронных и робототехнических систем (ОПК-2); составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники (ПК-1); проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем (ПК-6); составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, подготавливать публикации по результатам исследований и разработок (ПК-7); участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем (ПК-9); участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний (ПК-13).

3. Владеть: методологией изучения ТАУ (ОК-7); физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем (ОПК-2); способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники (ПК-1); способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем (ПК-6); готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-7); способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем (ПК-9); готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний (ПК-13).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Основные понятия и определения теории управления	4	1	2				2		1/50	
2	Линейные системы управления.	4	2	2				2		1/50	
3	Математическое описание звеньев и САУ	4	3-4	4	2			10		3/50	рейтинг-контроль №1

4	Характеристики звеньев и систем	4	5-6	4	2			8		3/50	
5	Передаточные функции САУ	4	7-8	4	2			10		3/50	рейтинг-контроль №2
6	Устойчивость САУ	4	9-11	6	4			8		5/50	
7	Качество процессов управления	4	12-13	4	2			10		3/50	
8	Повышение качество систем управления	4	14-16	6	4			10		5/50	рейтинг-контроль №3
Итого за 4 семестр				32	16			60		24/50	зачет
9	Нелинейные системы управления.	5	1	2	2	2		4		3/50	
10	Точные методы исследования устойчивости и автоколебаний	5	2-6	4	4	4		10		6/50	
11	Приближенные методы исследования устойчивости и исследования автоколебаний	5	7-8	2	2	2		10		3/50	рейтинг-контроль №1
12	Дискретные системы управления	5	9-10	2	2	2		10		3/50	
13	Математическое описание импульсных элементов	5	11-14	4	4	4		10		6/50	рейтинг-контроль №2
14	Уравнения, передаточные функции и частотные характеристики импульсных систем	5	15-18	4	4	4		10		6/50	рейтинг-контроль №3
Итого за 5 семестр				18	18	18		54	КР	27/50	Экзамен(45)
ИТОГО				50	34	18		114	КР	36/29	Зачет, экзамен

4.1 Содержание (дидактика) дисциплины. Лекции

Раздел 1. Основные понятия и определения теории управления

Структура САУ, воздействия на систему. Формулирование цели управления в технических, экономических и социальных системах. Классификация САУ.

Раздел 2. Линейные системы управления

Математическое описание САУ. Воздействия на систему и принцип суперпозиции. Линеаризация уравнений возмущенного движения.

Раздел 3. Математическое описание звеньев и САУ

Математические основы теории автоматического управления. Понятие оператора системы. Две формы математического описания звеньев и систем управления: сокращенная запись дифференциального уравнения, передаточные функции. Порядок математического описания.

Раздел 4. Характеристики звеньев и систем

Временные характеристики. Единичная функция и дельта функция, определение. Переходная и весовая функции и их определение. Частотные характеристики звеньев: амплитудно-фазовая (АФЧХ), амплитудно-частотная (АЧХ), фазовая частотная (ФЧХ), Логарифмические частотные характеристики (ЛАЧХ и ЛФЧХ). Характеристики типовых звеньев.

Раздел 5. Передаточные функции САУ

Передаточные функции САУ по управляющему и возмущающему воздействиям, по ошибке для разомкнутой и замкнутой систем. Статические и астатические системы, понятие степени астатизма. Законы регулирования: пропорциональный, интегральный, изодромный, регулирование по производным. Преобразование структурных **схем**.

Раздел 6. Устойчивость САУ

Понятие об устойчивости линейных систем. Основные определения (по Ляпунову) устойчивости. Алгебраический критерий Рауса-Гурвица. Частотные критерии: Михайлова, Найквиста. Распространение критерия Найквиста на логарифмические частотные характеристики.

Раздел 7. Качество процессов управления

Составляющие процесса управления. Прямые показатели качества свободных переходных процессов. Построение кривой переходного процесса. Связь между временными и частотными характеристиками. Корневые методы оценки качества систем управления. Интегральные оценки. Частотные критерии качества. Точность систем управления в типовых режимах, составляющие оценки. Коэффициенты ошибок, способы их определения. Степень астатизма САУ и ее влияние на точность. Чувствительность САУ.

Раздел 8. Повышение качества систем управления

Повышение качества переходных процессов. Задача синтеза по заданным показателям качества. Введение последовательных и параллельных корректирующих звеньев и звеньев в цепи обратных связей. Синтез корректирующих устройств по ЛАЧХ. Повышение точности. Теория инвариантности и комбинированное управление. Синтез систем управления. Методы синтеза: по типовым стандартным уравнениям, корневым методам, по ЛАЧХ.

Раздел 9. Нелинейные системы

Определение нелинейных систем. Основные виды нелинейных звеньев САУ и их характеристики.

Раздел 10. Точные методы исследования устойчивости и автоколебаний

Метод фазовой плоскости. Фазовые траектории обыкновенных линейных систем. Определение особых точек и траекторий, поведение траекторий на плоскости. Фазовые траектории САУ с нелинейными звеньями. Фазовые траектории и метод точечных преобразований. Метод Ляпунова: функции Ляпунова, теоремы об устойчивости, асимптотической устойчивости, устойчивости в целом, неустойчивости. Метод приспособывания.

Раздел 11. Приближенные методы исследования устойчивости и автоколебаний

Метод гармонической линеаризации. Гармоническая линеаризация нелинейностей. Способы определения автоколебаний. Частотный метод определения автоколебаний. Определение автоколебаний в замкнутой системе. Исследование колебательных переходных процессов.

Раздел 12. Дискретные системы управления

Основные понятия и определения. Квантование сигнала по времени, уровню и времени и уровню. Модуляция сигналов, виды модуляции. Импульсные элементы.

Раздел 13. Математическое описание импульсных элементов с амплитудно-импульсной модуляцией

Решетчатые функции. Конечные разности и конечные суммы. Разностные уравнения, две формы представления. Идеальный импульсный элемент.

Раздел 14. Уравнения, передаточные функции и частотные характеристики импульсных систем.

Уравнения и передаточные функции разомкнутых импульсных систем. Свойства передаточных функций. Частотные характеристики разомкнутых импульсных систем. Передаточные функции разомкнутых и замкнутых импульсных систем. Устойчивость линейных импульсных систем.

4.2 Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия
Семестр 4			
1	1	2	Структура САУ, воздействия на систему
3	3	2	Две формы математического описания звеньев и систем управления
4	3	2	Передаточные функции САУ
5	3	2	Структурные схемы САУ
6	4	2	Временные и частотные характеристики звеньев
7	6	2	Критерии устойчивости
8	7	2	Показатели качества свободных переходных процессов
9	8	2	Синтез корректирующих устройств по ЛАЧХ
Итого		16	
Семестр 5			
10	9	2	Основные виды нелинейных звеньев САУ и их характеристики
11	10	2	Метод фазовой плоскости
13	11	4	Метод гармонической линеаризации
14	12	2	Квантование сигнала по времени, уровню и времени и уровню
15	13	2	Решетчатые функции.
16	13	2	Разностные уравнения
17	14	4	Уравнения и передаточные функции импульсных систем
Итого		18	
Всего:		34	

4.3 Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Наименование лабораторной работы
1	9	2	Моделирование нелинейных звеньев САУ
2	10	4	Анализ САУ метод фазовой плоскости
3	11	4	Анализ САУ методом гармонической линеаризации
4	13	4	Передаточные функции разомкнутых и замкнутых импульсных систем
5	14	4	Анализ дискретных САУ
Итого:		18	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентного подхода предлагается интегрировать в учебный процесс интерактивные образовательные технологии, включая информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), а также применять:

- учебные дискуссии;
- проблемное обучение;
- методы групповой работы;

- компьютерная симуляция (процессов, объектов и т. п. по профилю дисциплины);
- мультимедийные технологии при проведении учебных занятий;

Для проведения контрольных мероприятий предлагается использовать компьютерные контрольные задания.

Самостоятельная работа подкрепляется использованием ресурсов Интернет.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Текущий контроль (4 семестр):

Рейтинг-контроль №1:

Задание 1. Задано дифференциальное уравнение объекта

x_i - входные воздействия; y - выходной сигнал; $a_i; b_i; c_i; k; T_i$ - постоянные коэффициенты.

Получить: Передаточные функции объекта и его структурное представление. *Варианты заданий:*

- $kx_1 + T_1\dot{x}_1 = T_2\ddot{y} + \dot{y} + T_3x_2 + T_4\ddot{x}_2$
- $k_1\ddot{x} + k_2\dot{x} + k_3\dot{y} + k_4y = 0$.
- $a_1\dot{x} + a_2x + a_3\ddot{y} + a_4\dot{y} + y = 0$
- $a_1x + a_2\ddot{y} + a_3\dot{y} + a_4\dot{y} + a_5\ddot{y} + a_6y = 0$

Задание 2. Задана передаточная функция САУ $W(p)$.Получить дифференциальное уравнение САУ.

Варианты заданий:

- $W(p) = \frac{k(T_1p + 1)}{p(T_2p + 1)(T_3p + 1)}$
- $W(p) = \frac{k(T_1p + 1)(T_3p + 1)}{p(T_2p + 1)(T_4p + 1)}$
- $W(p) = \frac{kp(T_1p + 1)}{(T_2p + 1)(T_3p + 1)(T_4p + 1)}$.
- $W(p) = \frac{k(T_1p + 1)}{(T_2^2p^2 + 2\zeta T_2p + 1)(T_3p + 1)(T_4p + 1)}$

Рейтинг-контроль №2:

Задание. Дана передаточная функция САУ $W(p)$.

- Получить выражение:
 - частотной передаточной функции $W(j\omega)$;
 - амплитудной частотной характеристики $A(\omega)$;
 - фазовой частотной характеристики $\varphi(\omega)$;
 - логарифмической частотной характеристики $L(\omega)$.
- Получить предельные значения:

$A(\omega \rightarrow 0)$; $A(\omega \rightarrow \infty)$;

$\varphi(\omega \rightarrow 0)$; $\varphi(\omega \rightarrow \infty)$.
- Построить

- график асимптотической логарифмической амплитудно-частотной характеристики $L(\omega)$;
- годограф амплитудно-фазовой частотной характеристики $W(j\omega)$.

Варианты заданий:

$$1. W(p) = \frac{k(T_1 p + 1)}{p(T_2 p + 1)} \quad T_1 < T_2$$

$$2. W(p) = \frac{k(T_1 p + 1)}{p(T_2 p + 1)} \quad T_1 > T_2$$

$$3. W(p) = \frac{k p (T_1 p + 1)}{(T_2 p + 1)} \quad T_1 < T_2$$

$$4. W(p) = \frac{k p (T_1 p + 1)}{(T_2 p + 1)} \quad T_1 > T_2$$

.....

Рейтинг-контроль №3:

Задание. Дана асимптотическая логарифмическая амплитудно-частотная характеристика минимально-фазовой системы.

1. Получить:

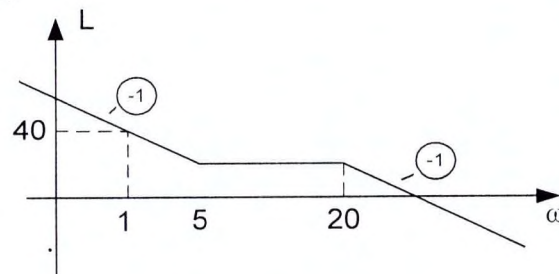
- частотную передаточную функцию $W(j\omega)$;
- фазовую частотную характеристику $\varphi(j\omega)$;
- передаточную функцию $W(p)$.

2. Построить фазовую частотную характеристику $\varphi(j\omega)$.

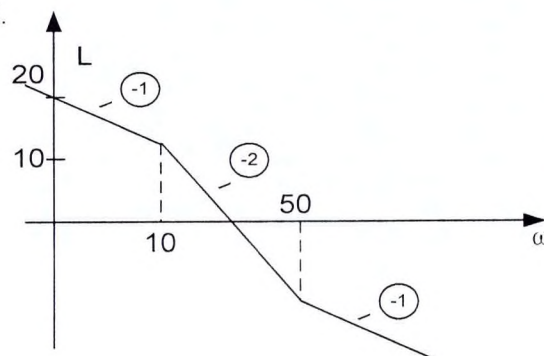
3. Выделить типовые звенья, входящие в состав системы.

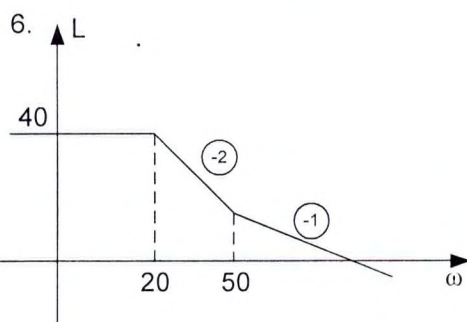
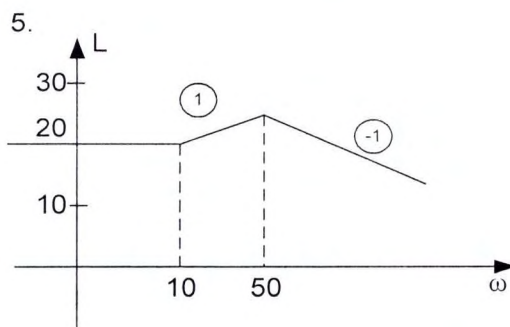
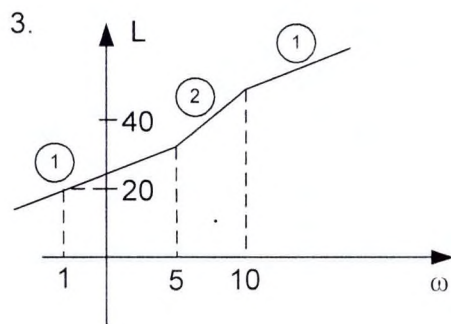
Варианты заданий

1.



2.





6.2. Промежуточная аттестация (4семестр) :

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Классификация САУ.
2. Линеаризация уравнений САУ.
3. Формы записи дифференциальных уравнений САУ.
4. Характеристики звеньев САУ.
 - а) временные
 - б) частотные
5. Аperiodическое звено 1-ого порядка.
6. Аperiodическое звено 2-ого порядка.
7. Колебательное звено.
8. Консервативное звено.
9. Интегрирующие звенья.
10. Дифференцирующие звенья .
11. Звено с постоянным запаздыванием.
12. Устойчивые и минимально-фазовые звенья.
13. Передаточная функция и частотные характеристики последовательно соединенных звеньев.
14. Передаточная функция и частотные характеристики параллельно соединенных звеньев.
15. Передаточная функция и частотные характеристики звена, охваченного ОС.

16. Передаточные функции САУ.
17. Устойчивость линеаризованных САУ.
18. Критерий устойчивости Гурвица.
19. Критерий устойчивости Найквиста.
20. Логарифмический критерий устойчивости Найквиста.
21. Критерий устойчивости Михайлова.
22. Точность САУ.
23. Коэффициенты ошибок.
24. Методы повышения точности.
25. Синтез САУ по типовым уравнениям.
26. Синтез САУ методом ЛАЧХ

6.3 Темы СРС (4 семестр)

Самостоятельная работа студента выполняется в соответствии с учебным планом и программой дисциплины. Самостоятельная работа выполняется с целью углубления и закрепления теоретических знаний в период подготовки и выполнения занятий. Для самостоятельной работы используется основная и дополнительная литература.

Раздел дисциплины	№ п/п	Темы СРС	Трудо-ем-кость, часов
Семестр 5			
1	1	Основные понятия и определения теории управления.	4
2	2	Линейные системы управления.	6
3	3	Математическое описание звеньев и САУ	6
4	4	Характеристики звеньев и систем	6
5	5	Передаточные функции САУ	6
6	6	Устойчивость САУ	8
7	7	Качество процессов управления	4
8	8	Повышение качества систем управления	6
Итого за 5 семестр			54

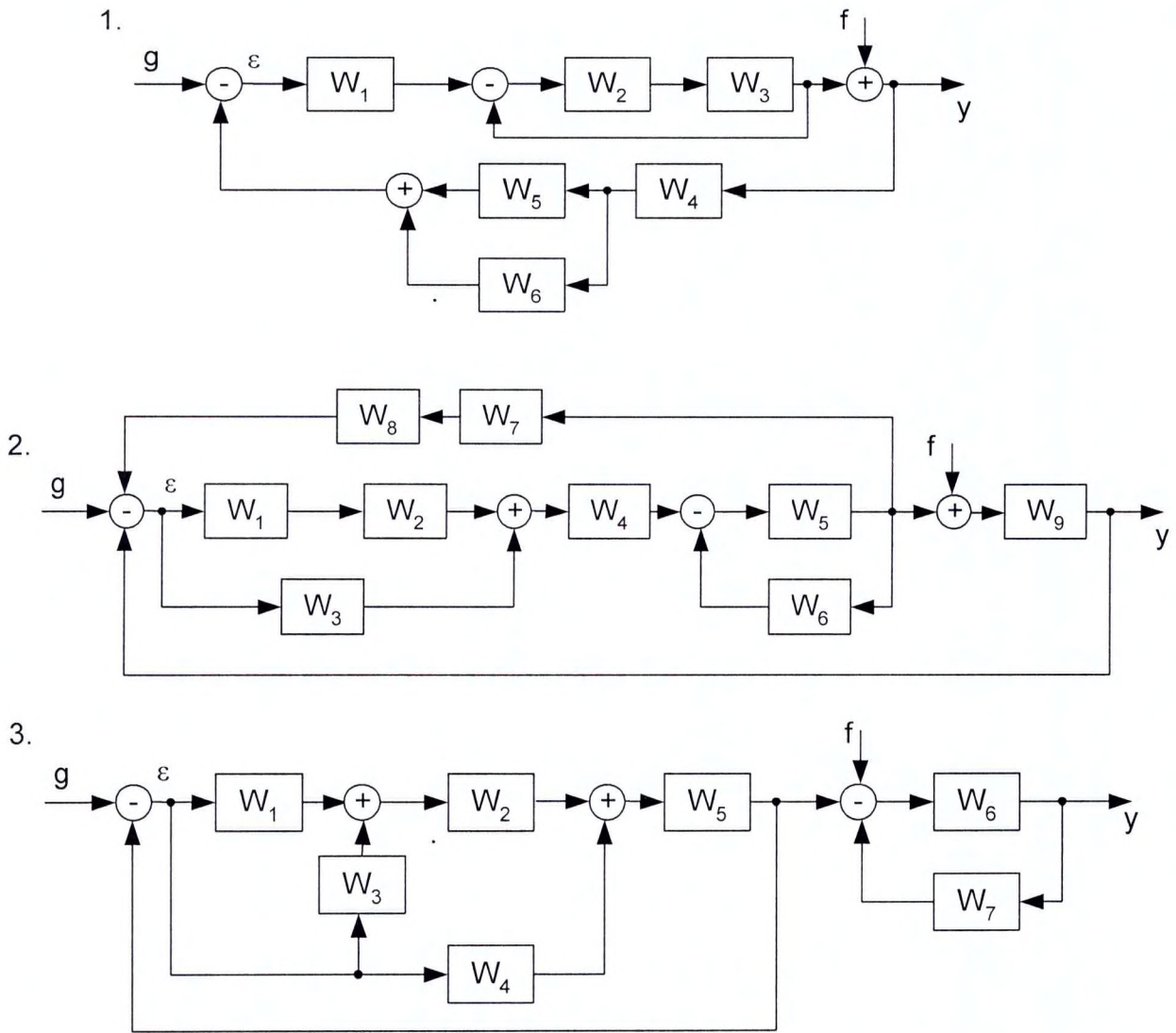
6.5. Текущий контроль (5 семестр):

Рейтинг-контроль №1:

Задание. Дана структурная схема системы.

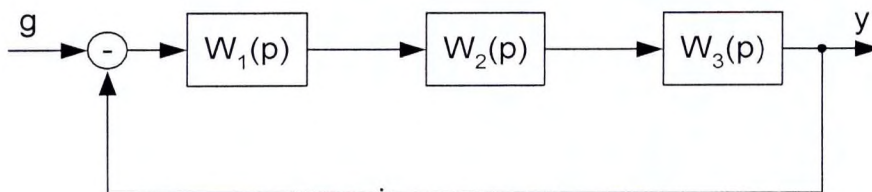
1. Выполнить необходимые преобразования, привести систему к одноконтурному виду.
2. Получить передаточные функции замкнутой системы по задающему воздействию $\Phi(p)$, по ошибке $\Phi_e(p)$, по возмущающему воздействию $\Phi_f(p)$.

Варианты заданий:



Рейтинг-контроль №2:

Задание. Дана структурная схема замкнутой системы.



1. Получить условие устойчивости разомкнутой и замкнутой системы, используя критерий устойчивости Гурвица.

2. Показать вид кривой Михайлова для устойчивой системы, получить характеристический комплекс.

Варианты заданий:

	$W_1(p)$	$W_2(p)$	$W_3(p)$
1	k_1	$\frac{k_2}{(T_2^2 p^2 + 2\xi T_2 p + 1)}$	$\frac{k_3}{(T_3^2 p^2 + 2\xi T_3 p + 1)}$

	$W_1(p)$	$W_2(p)$	$W_3(p)$
2	$\frac{k_1}{p}$	$\frac{k_2(T_1p+1)}{(T_2p+1)}$	$\frac{k_3(T_3p+1)}{(T_4p+1)}$
3	k_1p	$\frac{k_2}{(T_2^2p^2+2\xi T_2p+1)}$	$\frac{k_3}{(T_3^2p^2+2\xi T_3p+1)}$
4	$\frac{k_1}{p}$	$\frac{k_2}{(T_2p+1)}$	$\frac{k_3}{(T_3^2p^2+2\xi T_3p+1)}$

Рейтинг-контроль №3:

Задание. Дана передаточная функция разомкнутой системы $W(p)$.

Используя логарифмический критерий устойчивости Найквиста, показать вид логарифмических частотных характеристик разомкнутой системы, имеющей в замкнутом состоянии заданные запасы устойчивости ΔL и $\Delta\varphi$.

Варианты заданий:

1. $W(p) = \frac{k(T_1p+1)}{p(T_2p+1)(T_3p+1)}$
2. $W(p) = \frac{k(T_1p+1)(T_3p+1)}{p(T_2p+1)(T_4p+1)}$
3. $W(p) = \frac{kp(T_1p+1)}{(T_2p+1)(T_3p+1)(T_4p+1)}$
4. $W(p) = \frac{k(T_1p+1)}{(T_2^2p^2+2\xi T_2p+1)(T_3p+1)(T_4p+1)}$

6.6. Промежуточная аттестация:

Экзамен (5 семестр)

Вопросы к экзамену

1. Точные методы исследования нелинейных САУ.
2. Метод фазовой плоскости.
3. Частотный метод определения автоколебаний.
4. Метод гармонической линеаризации.
5. Гармоническая линеаризация типовых нелинейностей.
6. Описание дискретных систем с помощью разностных уравнений.
7. Дискретное преобразование Лапласа и его свойства.
8. Применение дискретного преобразования Лапласа и Z-преобразования для анализа импульсных систем.
9. Импульсные элементы и их статические характеристики.
10. Теорема Котелникова.
11. Разностные уравнения. Две формы.
12. Передаточные функции разомкнутых и замкнутых импульсных систем.

6.7 Темы СРС

Самостоятельная работа студента выполняется в соответствии с учебным планом и программой дисциплины. Самостоятельная работа выполняется с целью углубления и закрепления теоретических знаний в период подготовки и выполнения занятий. Для самостоятельной работы используется основная и дополнительная литература.

Раздел дисциплины	№ п/п	Темы СРС	Трудоемкость, часов
9	1	Нелинейные системы управления.	4
10	2	Точные методы исследования устойчивости и автоколебаний	10
11	3	Приближенные методы исследования устойчивости и исследования автоколебаний	10
12	4	Дискретные системы управления	10
13	5	Математическое описание импульсных элементов с амплитудно-импульсной модуляцией	10
14	6	Уравнения, передаточные функции и частотные характеристики импульсных систем	10
Итого за 5 семестр			54

6.8. Курсовая работа.

Тема курсовой работы: «Расчет системы автоматического управления» является общей для всех студентов. Каждый студент имеет индивидуальные исходные данные для проектирования (по вариантам). Курсовая работа посвящена анализу и синтезу систем автоматического управления и регулирования мехатронных устройств.

Содержание курсовой работы:

1. Анализ исходных данных.
2. Описание работы системы.
3. Составление структурной схемы системы.
4. Определение передаточных функций звеньев.
5. Определение передаточных функций системы.
6. Синтез корректирующих звеньев.

Студенты оформляют расчетно-пояснительную записку по результатам курсовой работы. Выполнение работы проводится с использованием ПК.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Математические методы теории управления. Проблемы устойчивости, управляемости и наблюдаемости : [научное издание] / С. В. Емельянов [и др.] .— Москва : Физматлит, 2013 .— 197 с. : ил. — Библиогр.: с. 191-195 .— Предм. указ.: с. 196-197 .— ISBN 978-5-9221-1544-5. (библиотека ВлГУ).

2. Гайдук А.Р. Теория и методы аналитического синтеза систем автоматического управления (полиномиальный подход) : [монография] / А. Р. Гайдук .— Москва : Физматлит, 2012 .— 360 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 354-357 .— Предм. указ.: с. 359-360 .— ISBN 978-5-9221-1424-0 (библиотека ВлГУ).

3. Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления : учебное пособие / А.А. Изд. 3-е, стер. Санкт-Петербург : Лань, 2015 .— 615 с. : ил. — (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Библиогр.: с. 604-609 .— Предм. указ.: с. 610-615 .— ISBN 978-5-8114-0995-2. (библиотека ВлГУ).

4. Рассказчиков Н. Г. Методические указания к практическим занятиям, контрольным работам и самостоятельной работе студентов по курсу "Теория автоматического управления" [Электронный ресурс] / Н. Г. Рассказчиков ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Электронные

текстовые данные (1 файл: 1,69 Мб) .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2013 .— 92 с. : ил., табл. Библиогр.: с. 90-92

б) дополнительная литература:

1. Юревич Е.И. Теория автоматического управления : учебник для вузов по направлению "Системный анализ и управление" / Е. И. Юревич .— 3-е изд. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2007 . 540 с. : ил. — Библиогр.: с. 533-534 .— Предм. указ.: с. 535-540 .— ISBN 978-5-94157-809-2. (библиотека ВлГУ).

2. Кобзев А.А. Задания для рейтинг-контроля по дисциплине "Теория автоматического управления" / А. А. Кобзев, Н. А. Новикова ; Владимирский государственный университет (ВлГУ), Кафедра автоматических и мехатронных систем .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2008 .— 20 с. : ил., табл. (библиотека ВлГУ).

3. Новикова, Наталья Александровна. Учебное пособие по курсу "Математические основы теории автоматического управления" / Н. А. Новикова ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007 .— 107 с. Библиогр.: с. 106. (библиотека ВлГУ).

4. Математические основы теории автоматического управления : учебное пособие для вузов по специальностям "Мехатроника", "Роботы и робототехнические системы" направления "Мехатроника и робототехника" : в 3 т. / В. А. Иванов [и др.] ; под ред. Б. К. Чемоданова .— Изд. 3-е, перераб. и доп. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (МГТУ), 2006-2009 Т. 3 .— 2009 .— 350 с. : ил. — Библиогр.: с. 342 .— Предм. указ.: с. 343-347 .— ISBN 978-5-7038-3230-1 .— ISBN 978-5-7038-2807-6. (библиотека ВлГУ).

в) периодические издания (Российская Федерация):

1. Научно технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление».

2. Научно технический журнал «Известия ВУЗ «Электромеханика».

3. Научно технический журнал «Вестник машиностроения».

г) интернет-ресурсы:

1. Робототехнические мехатронные системы. Егоров О.Д., Подураев Ю.В., Бубнов М.А. - М.: Издательство Станкин. - 2015. - 328 с. Доступ по регистрации на сайте <http://www.kodges.ru/nauka/tehnika1/303427-robototekhnicheskie-mehatronnye-sistemy.html>.

2. Курс лекций компьютерных систем управления МГТУ «СТАНКИН» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ncsystems.ru/index.php/rukafedra-ksu/obuchenie/lektcii>, свободный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия (аудитория №109-2):

комплект электронных презентаций;

а) телевизор;

б) компьютер/ноутбук;

в) доска, фломастер.

1. Лабораторные работы (лаборатория № 105а-2)

а) лабораторный практикум;

б) среда программирования MATLAB 7;


в) ПЭВМ (12 шт.);

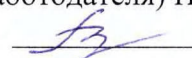
г) доска, фломастер;

д) электропривод фирмы КЕВ;

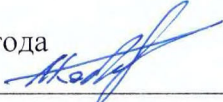
д) робот модели FANUC.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

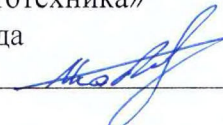
Рабочую программу составила к.т.н., доцент Новикова Н.А. 

Рецензент (представитель работодателя) Начальник лаборатории ПАО «НИПТИЭМ» к.т.н., доцент Родионов Р.В. 

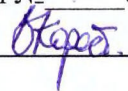
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Мехатроника и электронные системы автомобилей»

Протокол № 1 от 03.09.18 года
Заведующий кафедрой Кобзев А.А. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Протокол № 1 от 04.09.18 года
Председатель комиссии Кобзев А.А. 

Программа переутверждена:

на 2019/20 учебный год, протокол № 1 от 01.07.19
Зав. кафедрой  Коростелёв В. Ф.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 20 / 20 21 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.20 года

Заведующий кафедрой *В.Ф. Коростелев* В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 20 21 / 20 22 учебный года

Протокол заседания кафедры № 16 от 28.06.21 года

Заведующий кафедрой *В.Ф. Коростелев, В.Ф. Коростелев*

Рабочая программа одобрена на 20 __ / 20 __ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 __ / 20 __ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 __ / 20 __ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____