

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 29.09.2023 13:45:58
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02a0f660521e5673742735e18b11d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора полиграфического института

И.В. Нагорнова/
«30» июня 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретические основы автоматизированного управления»

Направление подготовки

09.03.02 – «Информационные системы и технологии»

Профиль **«Информационные системы автоматизированных комплексов
медиаиндустрии»**

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Москва 2021 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы автоматизированного управления» является изучение теоретических основ управления системами, приобретение знаний, необходимых при создании, исследовании и эксплуатации систем и средств автоматизации и управления.

Задачей изучения дисциплины является освоение базовых принципов математического описания систем, форм представления и преобразования моделей систем, методов анализа и синтеза систем управления.

В результате освоения дисциплины «Теоретические основы автоматизированного управления» обучающийся должен:

Знать: основные положения теории управления, методологические основы моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ), основные методы анализа САУ во временной и частотных областях, способы синтеза САУ, методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления, управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов, структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств как объектов управления.

Уметь: строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления (САУ), проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики, рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости, работать с каким-либо из программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования Mathcad, Matlab и др.

Владеть навыками работы с программными средствами математического и имитационного моделирования, построения систем автоматического управления системами и информационными процессам.

Дисциплина способствует подготовке Бакалавра к выполнению профессиональных задач в соответствии с проектно-конструкторской и научно-исследовательской и научно-педагогической видами деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Теоретические основы автоматизированного управления» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана профиля 09.03.02 «Информационные системы автоматизированных комплексов медиаиндустрии» подготовки бакалавров. Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически с дисциплинами образовательной программы направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (профиль «Информационные системы автоматизированных комплексов медиаиндустрии»).

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении разделов информатики, информационных технологий, математики.

Для освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны владеть следующими знаниями и умениями:

- иметь общее представление об уровне автоматизации производства;
- применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации,
- пределы;
- дифференцирование и интегрирование;
- интегральные преобразования: Лапласа и Фурье;
- иметь понятие о комплексных числах и способах их представления;
- иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении следующих дисциплин учебного плана подготовки Бакалавров направления 09.03.02 профиля «Информационные системы автоматизированных комплексов медиаиндустрии»:

- Автоматизация технологических процессов принтмедиаиндустрии;
- Информационная безопасность систем автоматизации.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Теоретические основы автоматизированного управления» у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Коды компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>Знать: методы моделирования отдельных элементов и устройств систем управления;</p> <p>Уметь: строить математические модели объектов систем автоматического управления во временной и частотной областях;</p> <p>Владеть: навыками анализа и синтеза систем управления решения прикладных задач и методами моделирования при помощи вычислительной техники; навыками выполнения расчетов характеристик систем управления в разных режимах функционирования с использованием современных программных средств расчета и математического моделирования</p>
ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	<p>Знать: методы расчета и оптимизации характеристик систем при детерминированных и случайных воздействиях; основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, формы их представления и преобразования для целей управления;</p> <p>Уметь: осуществить выбор методов анализа исследуемой системы, дать аргументированное заключение о состоянии объекта или системы.</p> <p>Владеть: отечественными и зарубежными программными средствами для создания моделей и расчета характеристик объектов и систем управления.</p>
ПК-2	Способен разрабатывать части	Знать: принципы работы систем

	проекта по созданию автоматизированной системы управления технологическими процессами и автоматизированными комплексами	автоматизированного управления Уметь: выявлять части проекта для разработки автоматизированной системы управления на базе теоретических основ управления Владеть: навыками разработки с применением математических закономерностей работы автоматизированных систем
--	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов), в том числе самостоятельная работа студента в объеме 126 часов для очной формы обучения. Изучение дисциплины происходит в течение одного (первого) семестра. Планируются лекционные и практические занятия в объеме 54 часов, на самостоятельную работу обучающегося отводится 126 часов, курс заканчивается экзаменом.

Трудоемкость по формам обучения:

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Форма итогового контроля	
			Всего час./зач. ед	Аудиторных часов (контактная работа)	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа		Контроль (промежуточная аттестация)
Очная	6	9	144/4	72	36	36	—	72	-	зачет

Структура и содержание дисциплины «Теоретические основы автоматизированного управления» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Основные понятия об управлении. Исторический экскурс в развитие теории и средств управления. Алгоритмы и принципы управления: разомкнутые, замкнутые, с управлением по возмущению. Примеры объектов и систем управления технологическими процессами полиграфии.

Тема 2. Методы математического описания объектов и систем управления. Математическое описание систем управления: Преобразование Лапласа прямое и обратное, уравнение динамики, передаточная функция. Преобразование Фурье, частотные спектры сигналов. Частотные характеристики систем.

Тема 3. Классификация типовых звеньев. Параметры типовых звеньев. Анализ структуры систем управления: Элементарные звенья систем. Характеристики элементарных звеньев. Минимальнофазовые и неминимальнофазовые звенья. Объединение звеньев в систему управления.

Тема 4. Структурные преобразования систем управления. Способы объединения звеньев в систему. Структурные преобразования систем. Основы теории графов. Метод сигнальных графов. Теорема Мейсона. Вектор состояния. Передаточная матрица.

Тема 5. Графоаналитические методы анализа систем управления с самовыравниванием (статические) и без самовыравнивания (астатиические). Метод Симою. Определение параметров модели объекта методом площадей.

Тема 6. Характеристики сложных систем управления. Методы построения логарифмических частотных характеристик сложных систем.

Тема 7. Устойчивость линейных непрерывных систем управления. Достаточное условие устойчивости. Необходимое условие устойчивости. Критерии устойчивости систем управления.

Тема 8. Методы оценки качества регулирования: прямые, косвенные. Частотные, корневые методы оценки качества. Диаграмма Вышнеградского. Метод корневого годографа. Методы оценки точности регулирования.

Тема 9. Метод фазового пространства. Фазовые портреты и типы особых точек линейных непрерывных систем управления.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, контактных (аудиторных) занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

- Формирование итогового семестрового рейтинга по дисциплине «Теоретические основы автоматизированного управления» в 1-м семестре обучения производится с использованием балльно-рейтинговой системы оценки знаний.
- Эффективная проработка лекционного материала.
- Самостоятельное изучение отдельных тем курса организуются с целью эффективного освоения теоретической части дисциплины и полноценного выполнения практических заданий.
- Интерактивная форма проведения занятий: разбор практических заданий, доклады студентов с презентациями по теме занятия.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов: оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций, подготовка к практическим занятиям и их выполнение.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают подготовку и выполнение теоретической и практической частей творческого задания, решение контрольных работ, оценка активности при решении коллективных заданий.

Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении 2.

Конкретные формы текущего контроля успеваемости по разделам дисциплины приведены в содержании разделов (см. п. 2.1 настоящей рабочей программы).

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Теоретические основы автоматизированного управления» формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем
ПК-2	Способен разрабатывать части проекта по созданию автоматизированной системы управления технологическими процессами и автоматизированными комплексами

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса. Дисциплина «Теоретические основы автоматизированного управления» участвует в формировании перечисленных компетенций.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности				
Знать: методы моделирования отдельных элементов и устройств систем управления.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов моделирования отдельных элементов и устройств систем управления.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов моделирования отдельных элементов и устройств систем управления. Допускаются значительные ошибки в терминологии, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов моделирования отдельных элементов и устройств систем управления. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения в определениях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов моделирования отдельных элементов и устройств систем управления. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

		обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
Уметь: на основании полученной информации строить математические модели объектов систем автоматического управления во временной и частотной областях.	обучающийся не умеет или умеет в недостаточной степени: строить математические модели объектов систем автоматического управления во временной и частотной областях.	обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: строить математические модели объектов систем автоматического управления во временной и частотной областях. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения в терминологии и умении применения знаний в практических ситуациях.	обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: строить математические модели объектов систем автоматического управления во временной и частотной областях. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: строить математические модели объектов систем автоматического управления во временной и частотной областях. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: навыками анализа и синтеза систем управления решения прикладных задач и методами моделирования при помощи вычислительной техники; навыками выполнения расчетов характеристик систем управления в разных режимах функционирования с использованием современных программных средств расчета и математического моделирования.	обучающийся не владеет или владеет в недостаточной степени: навыками анализа и синтеза систем управления решения прикладных задач и методами моделирования при помощи вычислительной техники; навыками выполнения расчетов	обучающийся владеет: навыками анализа и синтеза систем управления решения прикладных задач и методами моделирования при помощи вычислительной техники; навыками выполнения расчетов характеристик систем управления	обучающийся частично владеет: терминологией навыками анализа и синтеза систем управления решения прикладных задач и методами моделирования при помощи вычислительной техники; навыками выполнения расчетов	обучающийся в полном объеме владеет: навыками анализа и синтеза систем управления решения прикладных задач и методами моделирования при помощи вычислительной техники; навыками выполнения расчетов характеристик

	<p>характеристик систем управления в разных режимах функционирования с использованием современных программных средств расчета и математического моделирования.</p>	<p>в разных режимах функционирования с использованием современных программных средств расчета и математического моделирования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>характеристик систем управления в разных режимах функционирования с использованием современных программных средств расчета и математического моделирования. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>систем управления в разных режимах функционирования с использованием современных программных средств расчета и математического моделирования. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
--	--	--	--	---

ОПК-8 – Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

<p>Знать: методы расчета и оптимизации характеристик систем при детерминированных и случайных воздействиях</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов расчета и оптимизации характеристик систем при детерминированных и случайных воздействиях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов расчета и оптимизации характеристик систем при детерминированных и случайных воздействиях. Допускаются значительные ошибки в терминологии, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов расчета и оптимизации характеристик систем при детерминированных и случайных воздействиях. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения в определениях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов расчета и оптимизации характеристик систем при детерминированных и случайных воздействиях. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
---	--	---	---	---

<p>Уметь: осуществить выбор методов анализа исследуемой системы, дать аргументированное заключение о состоянии объекта или системы.</p>	<p>обучающийся не умеет или умеет в недостаточной степени: осуществить выбор методов анализа исследуемой системы, дать аргументированное заключение о состоянии объекта или системы.</p>	<p>обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: осуществить выбор методов анализа исследуемой системы, дать аргументированное заключение о состоянии объекта или системы. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения в терминологии и умении применения знаний в практических ситуациях.</p>	<p>обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: осуществить выбор методов анализа исследуемой системы, дать аргументированное заключение о состоянии объекта или системы. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: осуществить выбор методов анализа исследуемой системы, дать аргументированное заключение о состоянии объекта или системы. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>Владеть: отечественными и зарубежными программными средствами для создания моделей и расчета характеристик объектов и систем управления.</p>	<p>обучающийся не владеет или владеет в недостаточной степени: отечественными и зарубежными программными средствами для создания моделей и расчета характеристик объектов и систем управления.</p>	<p>обучающийся владеет: отечественными и зарубежными программными средствами для создания моделей и расчета характеристик объектов и систем управления. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>обучающийся частично владеет: отечественными и зарубежными программными средствами для создания моделей и расчета характеристик объектов и систем управления. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>обучающийся в полном объеме владеет: отечественными и зарубежными программными средствами для создания моделей и расчета характеристик объектов и систем управления. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях различной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонд и образцы оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. **Панкратов, В.В., Нос, О.В., Зима, Е.А.** Избранные разделы теории автоматического управления: учебное пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2011. – 222 с.- URL: <http://www.knigafund.ru/books/185999>
2. **Щербина, Ю.В.** Теоретические основы автоматизированного управления рулонным печатным оборудованием : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению 220210 - Автоматизация и управление и спец.: 220211.65 - Управление и информатика в технических системах; 220301.65 - Информационные системы и технологии (полиграфия) / Ю.В. Щербина ; М-во образования и науки РФ; Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова. – М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2011. – 241 с.

7.2. Дополнительная литература

1. **Иванова, А.Е.** Теоретические основы автоматизированного управления: учебное пособие для студентов обучающихся по спец. 220210.62 «Автоматизация и управление» / А.Е. Иванова ; М-во образования и науки РФ; Федер. агентство по образованию; МГУП. - М. : МГУП, 2008. - 200 с.

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Курс Лекций. Теория автоматического управления. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.toehelp.ru/theory/tau/contents.html>
2. Ушаков А.В., Вундер (Полинова) Н.А. Современная теория управления. Дополнительные главы: Учебное пособие для университетов - Санкт-Петербург: СПб.: Университет ИТМО, 2015. - 182 с. . [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/file/pdf/1722.pdf>
3. А.А. Ведяков, А.А. Пыркин, А.А. Бобцов Адаптивные системы стабилизации и слежения для объектов управления с запаздыванием. Учебное пособие - Санкт-Петербург: СПб: Университет ИТМО, 2016, 2016. - 129 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/file/pdf/2124.pdf>
4. Пакет прикладных программ для выполнения практических занятий:
 - LibreOffice 5.0 Бесплатная версия
 - Adobe Acrobat Reader. Бесплатная версия.
 - Mathcad-14. Средство технических расчетов промышленного стандарта. Договор № 24/08 от 19.05.2008 г.
 - АСТ – система тестирования.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитория общего фонда для практических и лабораторных занятий № 2402 (компьютерный класс не менее 10-15 посадочных мест) с установленным программным обеспечением для проведения лабораторно-практических занятий.
2. Возможность использования переносного мультимедийного комплекса (экран, переносной проектор, персональный ноутбук). Персональные компьютеры, мониторы
3. Возможность доступа в интернет.
4. Раздаточный материал по теме занятий.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Учебным планом предусмотрено изучение дисциплины «Теоретические основы автоматизированного управления» в 1 семестре при очной форме обучения. По дисциплине проводятся лекционные и практические занятия.

В процессе самостоятельной работы студентам рекомендуется использовать сеть Интернет, рекомендуемую для данной дисциплины учебную литературу, а также журналы «Полиграфия», «Вестник МГУП», «Новости полиграфии».

Посещение занятий является обязательным. Пропуск занятий без уважительных причин и согласования с руководством ИПИТ в объеме более 40% от общего количества предусмотренных учебным планом в семестр влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение основ теории автоматического управления, теоретических основ анализа и синтеза линейных непрерывных систем. Посещение лекционных занятий является обязательным. Допускается конспектирование лекционного материала как письменным, так и компьютерным способом.

Регулярная проработка лекционного и теоретического материала основной и дополнительной литературы и других источников информации по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации, а также к практическим занятиям, по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя также и самостоятельное изучение теоретического материала для понимания целей выполнения и методов достижения результатов практического задания.

Регулярная проработка материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации по дисциплине «Теоретические основы автоматизированного управления» является одним из важнейших видов самостоятельной работы обучающегося в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена. Экзаменационный билет по дисциплине «Теоретические основы автоматизированного управления» состоит из вопросов теоретического характера и практического задания (задачи). Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Теоретические основы автоматизированного управления» приведен в приложении 2 к настоящей рабочей программе, а критерии оценки ответа студента на экзамене – в п. 6 настоящей рабочей программы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Дисциплина «Теоретические основы автоматизированного управления» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений (вариативной), состоящей из двух дисциплин, преподаваемых по выбору обучающегося.

Рекомендуется широкое использование активных и интерактивных методов обучения, включающих тесты и типовые задания, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя самостоятельное изучение теоретического материала и способов решения поставленных задач.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Теоретические основы автоматизированного управления» представлено в п. 4 рабочей программы.

Структура и последовательность проведения практических занятий по дисциплине представлены в приложении 1 к настоящей рабочей программе.

Целесообразные к применению в рамках дисциплины «Теоретические основы автоматизированного управления» образовательные технологии изложены в п.5 настоящей рабочей программы.

Примерные варианты заданий для промежуточного семестрового контроля и перечень вопросов к экзамену по дисциплине представлены в соответствующих подпунктах приложения 2 к рабочей программе.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Теоретические основы автоматизированного управления», приведен в п. 7 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать обучающихся на использование при подготовке к промежуточной и семестровой аттестации по дисциплине материалов лекций.

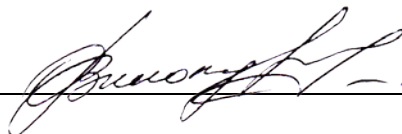
При проведении занятий рекомендуется использование активных аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой, в том числе выполнение индивидуальных заданий.

Программа составлена в соответствии с:

- Федеральным законом РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ;
- Образовательной программой направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии», профиля 09.03.02 «Информационные системы автоматизированных комплексов медиаиндустрии»;
- Учебным планом университета по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», по профилю подготовки «Информационные системы автоматизированных комплексов медиаиндустрии».

Программу составила:

доцент, к.т.н. _____



/Винокурова О.А./

Программа утверждена на заседании кафедры «Полиграфические системы» «23» июня 2021 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой

к.т.н.



/Суслов М.В./

**Структура и содержание дисциплины «Теоретические основы автоматизированного управления»
по направлению подготовки
09.03.02 – «Информационные системы и технологии»**

№ п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость в часах				Виды самостоятельной работы обучающихся					Формы аттестации		
				Л	П/С	Лаб	СРС	КР	КП	РГР	Реферат	К/Р	Э	З	
1.	Тема 1. Введение. Основные понятия об управлении. Исторический экскурс в развитие теории и средств управления. Алгоритмы и принципы управления: разомкнутые, замкнутые, с управлением по возмущению. Примеры объектов и систем управления технологическими процессами полиграфии.	1	1	2			7							2	
2.	Применение стандартных программных средств для выполнения математических расчетов и отображения различных характеристик	1	2		4		7							2	
3.	Тема 2. Методы математического описания объектов и систем управления. Математическое описание систем управления: Преобразование Лапласа прямое и обратное, уравнение динамики, передаточная функция. Преобразование Фурье, частотные спектры сигналов. Частотные характеристики систем.	1	3	2			7							2	

4.	Математическое описание систем управления: Преобразование Лапласа прямое и обратное, уравнение динамики, передаточная функция. Преобразование Фурье, частотные спектры сигналов.	1	4		4		7						2	
5.	Тема 3. Классификация типовых звеньев. Параметры типовых звеньев. Анализ структуры систем управления: Элементарные звенья систем. Характеристики элементарных звеньев. Минимальнофазовые и неминимальнофазовые звенья. Объединение звеньев в систему управления.	1	5	2			7						2	
6.	Графоаналитические методы анализа временных характеристик систем управления. Временные характеристики динамики и статики объектов и линейных непрерывных систем автоматического управления: импульсная (весовая), переходная, разгонная.	1	6		4		7						2	
7.	Тема 4. Структурные преобразования систем управления. Способы объединения звеньев в систему. Структурные преобразования систем. Основы теории графов. Метод сигнальных графов. Теорема Мейсона. Вектор состояния. Передаточная матрица.	1	7	2			7						2	
8.	Методика определения параметров типовых динамических звеньев теории управления.	1	8		4		7						2	

9.	Тема 5. Графоаналитические методы анализа систем управления с самовыравниванием (статические) и без самовыравнивания (астатические). Метод Симою. Определение параметров модели объекта методом площадей.	1	9	2			7						2	
10.	Преобразование кривой разгона объекта с самовыравниванием (статические) и без самовыравнивания (астатические) к расчетной форме.	1	10		4		7						2	
11.	Тема 6. Характеристики сложных систем управления. Методы построения логарифмических частотных характеристик сложных систем.	1	11	2			7						2	
12.	Исследование частотных характеристик линейных типовых динамических звеньев. Расчет частотных характеристик линейных систем управления. Методика построения асимптотических логарифмических частотных характеристик сложных систем (статических и астатических).	1	12		4		7						2	
13.	Тема 7. Устойчивость линейных непрерывных систем управления. Достаточное условие устойчивости. Необходимое условие устойчивости. Критерии устойчивости систем управления.	1	13	2			7						2	
14.	Методы оценки устойчивости линейных непрерывных систем управления. Частотные критерии	1	14		4		7						2	

	устойчивости.												
15.	Тема 8. Методы оценки качества регулирования: прямые, косвенные. Частотные, корневые методы оценки качества. Диаграмма Вышнеградского. Метод корневого годографа. Методы оценки точности регулирования.	1	15	2			7					2	
16.	Методы синтеза линейных непрерывных систем управления: Корректирующие устройства систем, способы их. Желаемые логарифмические частотные характеристики. Принципы построения. Номограммы для определения перерегулирования и времени регулирования.	1	16		4		7					2	
17.	Тема 9. Метод фазового пространства. Фазовые портреты и типы особых точек линейных непрерывных систем управления.	1	17	2			7					2	
18.	Построение фазовых портретов линейных непрерывных систем второго порядка. Анализ динамических характеристик.	1	18		4		7					2	
19.	Форма промежуточной аттестации											Э	
	Всего часов по дисциплине 6 з.е./216			18	36		126					36	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 09.03.02 – «Информационные системы и технологии»

ОП (профиль): «Информационные системы автоматизированных комплексов
медиаиндустрии»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: - проектно-технологическая

Кафедра Полиграфические системы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теоретические основы автоматизированного управления

- Состав:
1. Паспорт фонда оценочных средств
 2. Показатель сформированности компетенций
 3. Примерный перечень оценочных средств
 4. Описание оценочных средств (образцы тестовых заданий, контрольных и экзаменационных вопросов по курсу «Теоретические основы автоматизированного управления»)

Составитель: доц., к.т.н. Винокурова О.А.

Москва 2021 г.

**П2.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Теоретические основы автоматизированного управления»**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Введение. Основные понятия об управлении. Исторический экскурс в развитие теории и средств управления. Алгоритмы и принципы управления: разомкнутые, замкнутые, с управлением по возмущению. Примеры объектов и систем управления технологическими процессами полиграфии.	ОПК-1, ОПК-8, ПК-2	УО К/Р 3
2.	Тема 2. Методы математического описания объектов и систем управления. Математическое описание систем управления: Преобразование Лапласа прямое и обратное, уравнение динамики, передаточная функция. Преобразование Фурье, частотные спектры сигналов. Частотные характеристики систем.	ОПК-1, ОПК-8, ПК-2	УО Т К/Р 3
3.	Тема 3. Классификация типовых звеньев. Параметры типовых звеньев. Анализ структуры систем управления: Элементарные звенья систем. Характеристики элементарных звеньев. Минимальнофазовые и неминимальнофазовые звенья. Объединение звеньев в систему управления.	ОПК-1, ОПК-8, ПК-2	УО Т К/Р 3
4.	Тема 4. Структурные преобразования систем управления. Способы объединения звеньев в систему. Структурные преобразования систем. Основы теории графов. Метод сигнальных графов. Теорема Мейсона. Вектор состояния. Передаточная матрица.	ОПК-1, ОПК-8, ПК-2	УО К/Р 3
5.	Тема 5. Графоаналитические методы анализа систем управления с самовыравниванием (статические) и без самовыравнивания (астатиические). Метод Симою. Определение параметров модели объекта методом площадей.	ОПК-1, ОПК-8, ПК-2	УО К/Р 3
6.	Тема 6. Характеристики сложных систем управления. Методы построения логарифмических частотных характеристик сложных систем.	ОПК-1, ОПК-8, ПК-2	УО Т К/Р 3
7.	Тема 7. Устойчивость линейных непрерывных систем управления. Достаточное условие устойчивости. Необходимое условие устойчивости. Критерии устойчивости систем управления.	ОПК-1, ОПК-8, ПК-2	УО К/Р 3

8.	Тема 8. Методы оценки качества регулирования: прямые, косвенные. Частотные, корневые методы оценки качества. Диаграмма Вышнеградского. Метод корневого годографа. Методы оценки точности регулирования.	ОПК-1, ПК-2	ОПК-8,	УО 3
9.	Тема 9. Метод фазового пространства. Фазовые портреты и типы особых точек линейных непрерывных систем управления.	ОПК-1, ПК-2	ОПК-8,	УО К/Р 3

П2.2. Показатель уровня сформированности компетенций

Дисциплина «Теоретические основы автоматизированного управления»

ФГОС ВО 09.03.02 – «Информационные системы и технологии»

В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие компетенции

Компетенции		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени освоения компетенций
индекс	формулировка				
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>Знать: методы моделирования отдельных элементов и устройств систем управления;</p> <p>Уметь: строить математические модели объектов систем автоматического управления во временной и частотной областях;</p> <p>Владеть: навыками анализа и синтеза систем управления решения прикладных задач и методами моделирования при помощи вычислительной техники; навыками выполнения расчетов характеристик систем управления в разных режимах функционирования с использованием современных программных средств расчета и математического моделирования</p>	<p>Лекция</p> <p>Практическое занятие</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>УО</p> <p>Т</p> <p>К/Р</p> <p>Э</p>	<ul style="list-style-type: none"> • знает основные положения математического моделирования, классификацию математических моделей; • знает основные положения теории управления, методологические основы моделирования, анализа и синтеза систем автоматического управления; • знает основные методы анализа САУ во временной и частотных областях, способы синтеза САУ; • умеет выбирать методы анализа и синтеза исследуемой системы; • умеет дать аргументированное заключение о состоянии объекта или системы; • умеет разрабатывать математические модели • владеет терминологией в области автоматизации; • владеет методами вероятностного прогнозирования.
ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и	<p>Знать: методы расчета и оптимизации характеристик систем при детерминированных и случайных воздействиях; основные принципы и методы построения (формализации) и</p>	<p>Лекция</p> <p>Практическое занятие</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>УО</p> <p>Т</p> <p>К/Р</p> <p>Э</p>	<ul style="list-style-type: none"> • знает методику расчета характеристик непрерывных линейных систем при детерминированных и случайных воздействиях; • знает основные принципы и методы

	автоматизированных систем	<p>исследования математических моделей систем управления, формы их представления и преобразования для целей управления;</p> <p>Уметь: осуществить выбор методов анализа исследуемой системы, дать аргументированное заключение о состоянии объекта или системы.</p> <p>Владеть: отечественными и зарубежными программными средствами для создания моделей и расчета характеристик объектов и систем управления.</p>			<p>построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, формы их представления и преобразования для целей управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использует средства программных продуктов Mathcad, Matlab, Excel для решения задач анализа объектов и систем; • умеет обрабатывать результаты эксперимента с целью создания статистических моделей; • владеет методами анализа данных для выполнения словесного описания и разработки вероятностных моделей процессов, надежности комплексов принтмедиа и систем массового обслуживания заявок; • владеет навыками создания статистических и вероятностных моделей надежности комплексов принтмедиа и систем массового обслуживания заявок.
--	---------------------------	---	--	--	--

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении П2.3 к РП.

П2.3 Примерный перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине

«Теоретические основы автоматизированного управления»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

П2.4. Описание оценочных средств по дисциплине «Теоретические основы автоматизированного управления»

П2.4.1 Контрольные вопросы по дисциплине «Теоретические основы автоматизированного управления»

Приведённый ниже перечень контрольных вопросов используется в качестве вопросов при устном опросе обучающихся, а также в качестве дополнительных вопросов на экзамене.

1. Что такое автоматизация производства?
2. Что такое система автоматического управления?
3. Что такое автоматизированная система управления?
4. Перечислите фундаментальные принципы управления.
5. Перечислите алгоритмы управления.
6. Перечислите виды регуляторов.
7. Каковы основные направления автоматизации формных процессов?
8. Перечислите основные направления автоматизации печатных процессов.
9. Назовите основные операции управления поточной линией.
10. Запишите типовое уравнение динамики и уравнение статистики системы.
11. Запишите интеграл Лапласа.
12. Каковы основные свойства преобразования Лапласа?
13. Что такое передаточная функция системы?
14. Запишите интеграл Фурье.
15. Что такое комплексный коэффициент передачи системы?
16. Как связаны между собой частотные характеристики системы?
17. Что такое логарифмическая частотная характеристика?
18. Что такое переходная функция (характеристика) системы?
19. Что такое весовая функция системы?
20. Какова математическая взаимосвязь переходной и весовой характеристик системы управления?
21. Запишите дифференциальное уравнение пропорционального звена.
22. Приведите примеры интегрирующего звена.
23. Запишите дифференциальное уравнение интегрирующего звена.
24. Запишите передаточную функцию интегрирующего звена.
25. Запишите дифференциальное уравнение инерционного звена.
26. Запишите передаточную функцию инерционного звена.
27. Постройте годограф АФЧХ инерционного звена.
28. Постройте ЛЧХ форсирующего звена.
29. Каковы условия колебательного режима звена второго порядка?
30. Запишите переходную функцию запаздывающего звена.
31. Как зависит передаточная функция последовательно соединенных звеньев от передаточных функций каждого?
32. Как зависит передаточная функция параллельно соединенных звеньев от передаточных функций каждого?
33. Запишите зависимость передаточной функции замкнутой системы автоматического регулирования от передаточной функции разомкнутой.
34. Сформулируйте правила построения ЛАЧХ сложных систем.
35. Сформулируйте необходимое условие устойчивости.
36. Сформулируйте достаточное условие устойчивости.
37. Что называется полюсами системы управления?

38. Что называется нулями системы управления?
39. Как связана устойчивость системы с корнями характеристического уравнения?
40. Как связана устойчивость системы с коэффициентами характеристического уравнения?
41. Сформулируйте критерий устойчивости Гурвица.
42. Сформулируйте критерий устойчивости Михайлова.
43. Сформулируйте критерий устойчивости Найквиста.
44. Назовите частотные критерии устойчивости систем автоматического управления.
45. Что такое запас устойчивости по фазе?
46. Что такое запас устойчивости по амплитуде?
47. Что такое статическая и астатическая системы управления?
48. Перечислите показатели качества регулирования в системе автоматического регулирования.
49. Перечислите прямые показатели качества регулирования?
50. Перечислите косвенные показатели качества регулирования?
51. Какие показатели относятся к показателям быстродействия системы управления?
52. Какие показатели относятся к показателям колебательности системы управления?
53. Что такое фазовые координаты?
54. Что такое фазовое пространство и фазовая плоскость?
55. Что такое фазовый портрет?
56. Перечислите виды типовых особых точек систем второго порядка.

П2.4.2. Примерные варианты задания для контрольных работ по дисциплине «Теоретические основы автоматизированного управления»

Контрольное задание 1

Математическое описание систем управления: Преобразование Лапласа прямое и обратное, уравнение динамики, передаточная функция.

Самостоятельная работа по индивидуальным вариантам заданий на нахождение прямого преобразования Лапласа путем интегрирования и обратного от изображения с использованием таблиц, получение уравнений динамики и статики системы управления по передаточной функции и передаточной функции по уравнению динамики системы. Получение навыков применения программных средств Mathcad для решения задач.

1. Используя интеграл Лапласа, найти изображение функции:

$$f(t) = 7 \cdot e^{-2t}$$

2. Найти оригиналы $f(t)$ следующих изображений по Лапласу, используя таблицу преобразований

$$F(s) = \frac{3}{s^2 + 2s - 3}$$

3. Записать уравнение динамики и уравнение статики по передаточной функции вход-выход

$$W(s) = \frac{s + 1}{3s^4 + s^3 + s^2 + s + 1}$$

4. Найдите передаточную функцию вход-выход по дифференциальному уравнению, если $y(t)$ – сигнал на выходе системы управления, а $x(t)$ – сигнал на входе

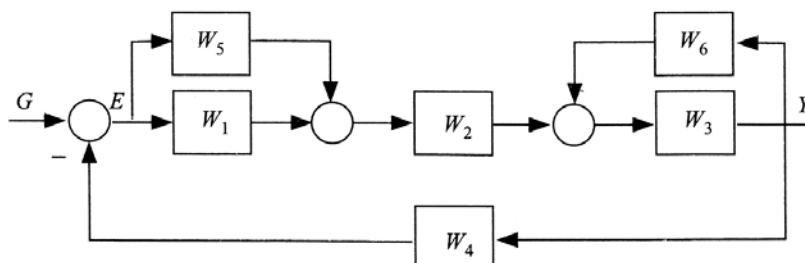
$$9 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 24 \frac{dy(t)}{dt} + 16y(t) = \frac{dx(t)}{dt} + x(t)$$

1. Определить временные характеристики системы управления, заданной передаточной функцией $W(s)$

$$W(s) = \frac{12}{3s}$$

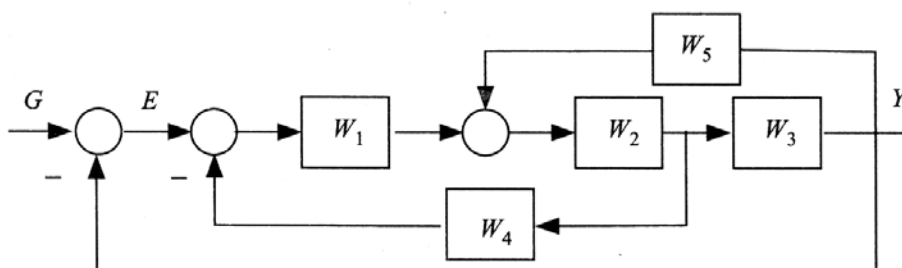
Контрольное задание 2

1. Для многоконтурной системы автоматического управления, не имеющей перекрестных связей, представленной структурной схемой, рассчитать передаточную функцию относительно входа $g(t)$ и выхода $e(t)$

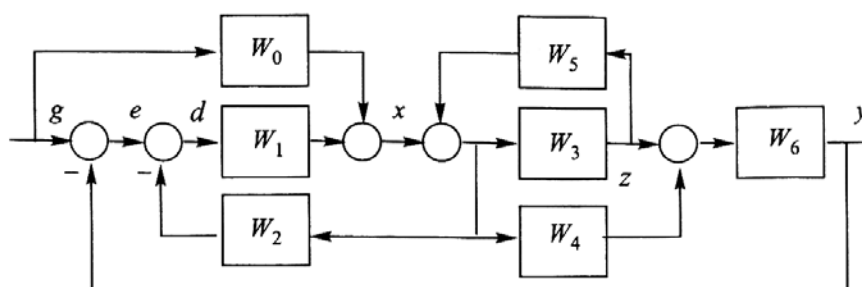


2. Для многоконтурной системы автоматического управления, имеющей перекрестные связи, представленной структурной схемой, рассчитать передаточную функцию относительно входа $g(t)$ и выхода $y(t)$.

Предварительно необходимо избавиться от перекрестных связей переносом узлов или сумматоров.



3. Для многоконтурной системы автоматического управления, представленной структурной схемой, построить ориентированный граф (орграф). При необходимости, возможно ввести в схему дополнительные переменные (сигналы)



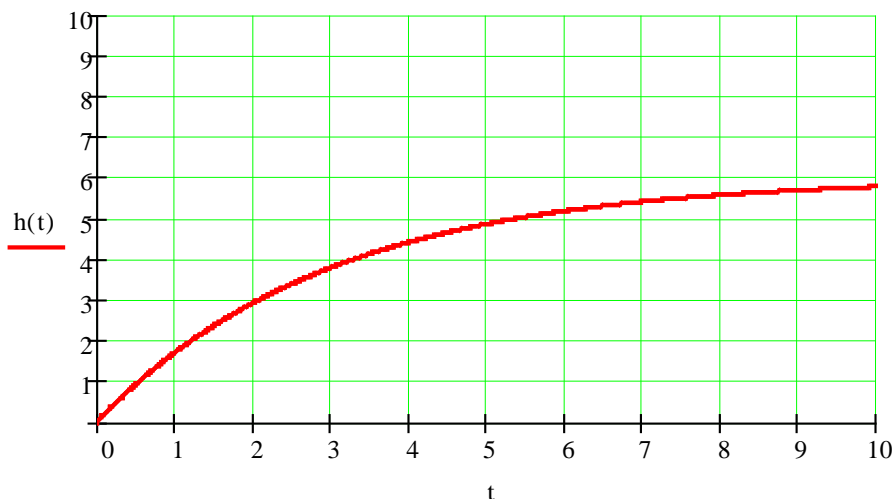
Контрольное задание 3

Расчет и построение временных характеристик типовых динамических звеньев первого порядка.

Расчет и построение временных характеристик (весовой и переходной) типовых динамических звеньев первого порядка (пропорционального, интегрирующего, инерционного). Получение навыков расчета характеристик, определения параметров звеньев и применения программных средств Mathcad для решения задач. Решение контрольных заданий.

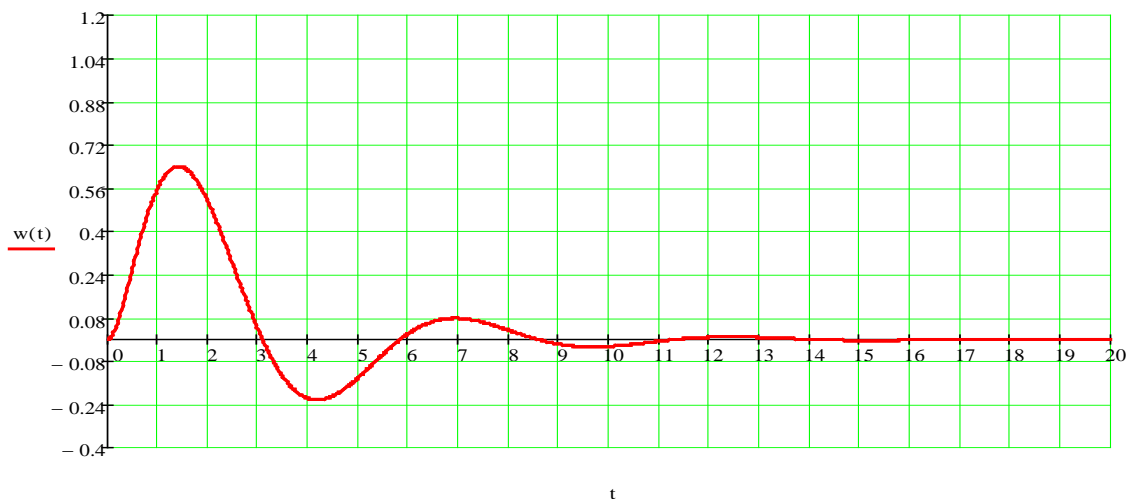
1. Рассчитать временные характеристики (весовую и переходную) типового динамического звена, если его передаточная функция звена равна $W(s) = \frac{3}{3s+1}$.

2. Определить вид звена первого порядка и его параметры по переходной характеристике, записать передаточную функцию.



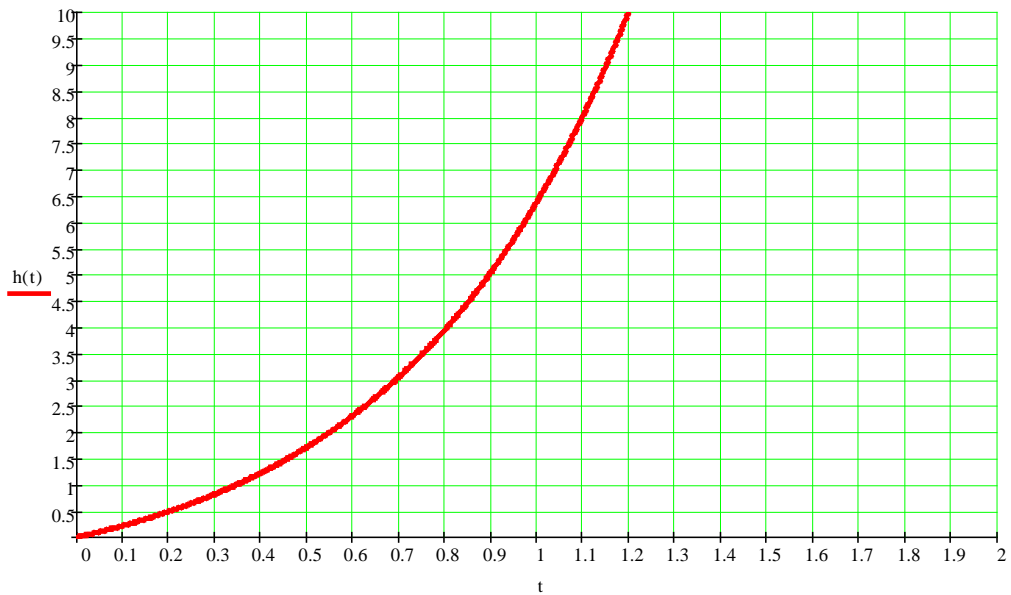
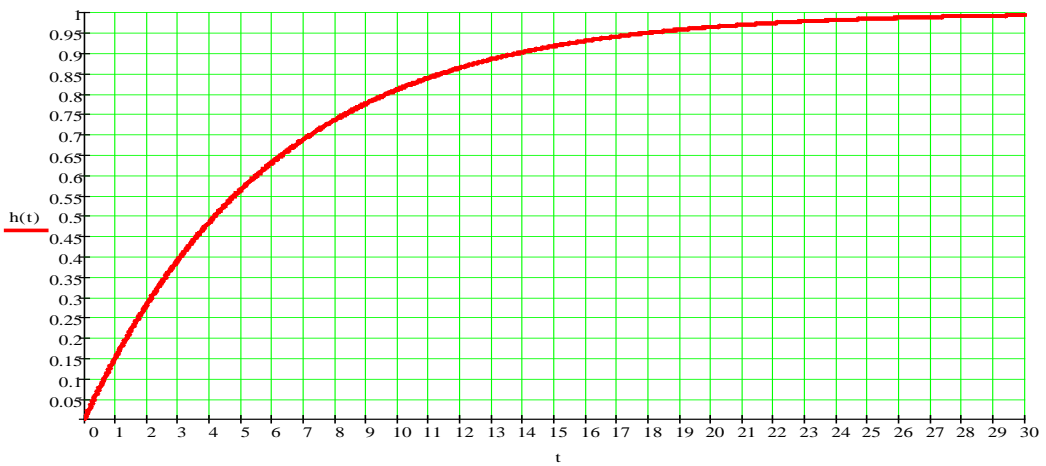
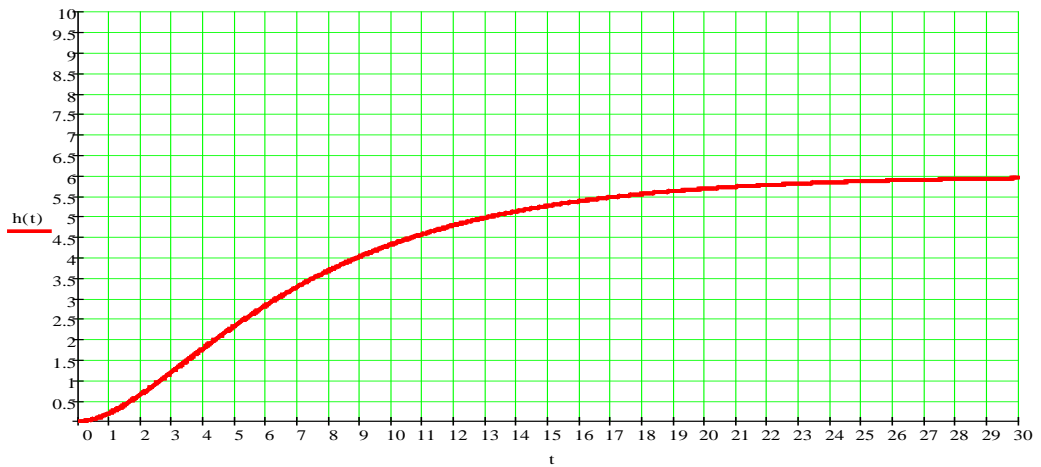
Контрольное задание 4

Временные характеристики систем управления. Графоаналитический метод построения переходной или разгонной характеристики системы или объекта по известной импульсной.



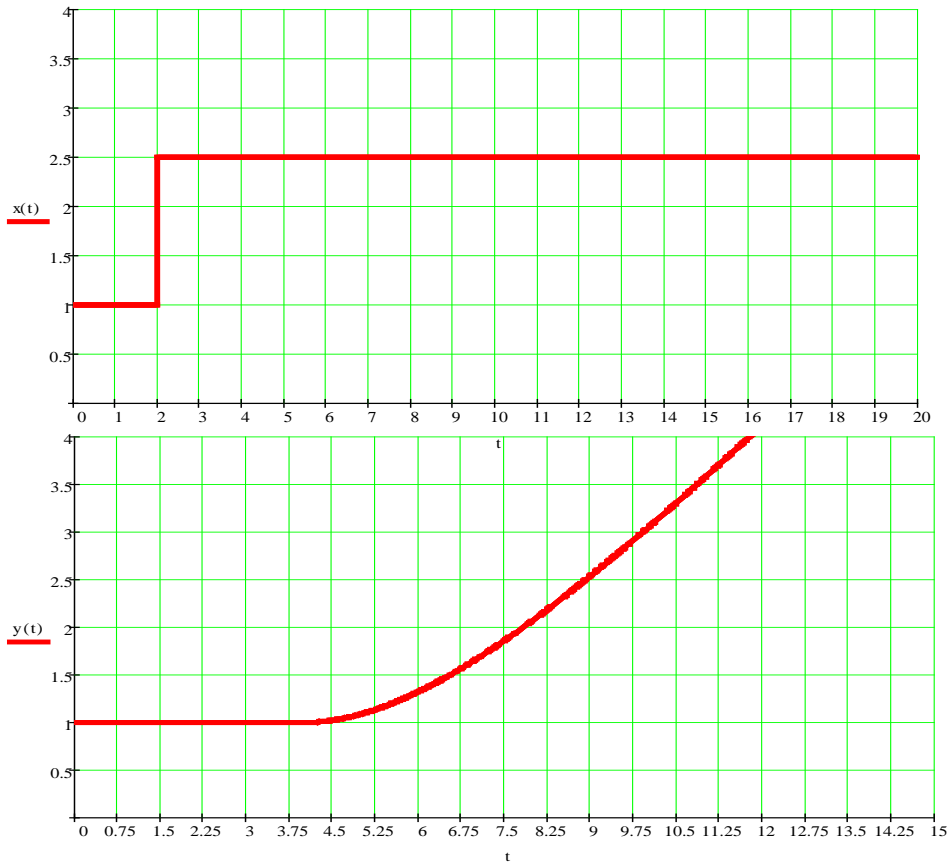
Контрольное задание 5

По разгонным (или переходным характеристикам) линейных динамических объектов систем управления выполнить их идентификацию и дать математическое описание в виде передаточной функции $W(s)$



Контрольное задание 6

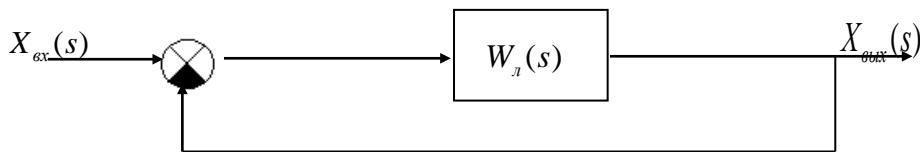
Для объекта регулирования без самовыравнивания выполнить преобразование кривой разгона к расчетной форме для определения параметров модели методом площадей Симю.



Контрольное задание 7

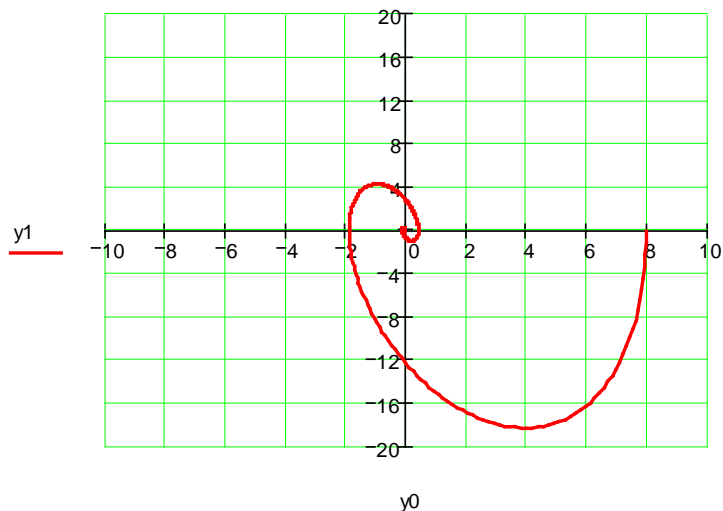
Выполнить оценку устойчивости замкнутой САУ, используя критерии устойчивости Гурвица, Михайлова, Найквиста если передаточная функция разомкнутой системы равна $W_n(s)$

$$W_n(s) = \frac{2}{s^3 + 3s^2 + 4s + 1}$$



Контрольное задание 8

1. Построить сигнал на выходе линейного устройства, соответствующий фазовой траектории:



П2.4.3 Образцы тестовых заданий

1. Дополните

Реакция системы на единичный ступенчатый сигнал это ... функция.

Правильные варианты ответа: переходн##\$#;

2. Дополните

Реакция системы на единичную δ – функцию это ... функция.

3. Дополните

Отношение преобразования по Лапласу выходного сигнала к преобразованию входного сигнала это ... функция.

Правильные варианты ответа: передаточн##\$#;

4. Дополните

Отношение преобразования Фурье выходного сигнала к преобразованию входного сигнала это

Правильные варианты ответа: комплексн##\$# коэффициент##\$# передач##\$#;

5. Дополните

Наука об управлении, связи и переработке информации это

Правильные варианты ответа: кибернетик##\$#; техническая кибернетик##\$#;

6. Дополните

Наука об управлении, связи и переработке информации в технических системах это

Правильные варианты ответа: техническ##\$# кибернетика##\$#;

7. Дополните

Замена труда человека машиной при выполнении рабочих операций это

Правильные варианты ответа: механизаци##\$#;

8. Дополните

Замена труда человека машиной при выполнении операций управления это

Правильные варианты ответа: автоматизаци##\$#;

9. Дополните

Предписание, определяющее содержание и последовательность выполнения операций это

Правильные варианты ответа: алгоритмизация;

10. Дополните

Физический процесс или явление, несущее сообщение о событии, состоянии объекта это

Правильные варианты ответа: сигнал;

11. Дополните

Типовое динамическое звено, которому соответствует уравнение динамики: сигналы x – на входе, y – на выходе

$$a_0 y = b_0 x$$

это...

Правильные варианты ответа: усилительный; пропорциональный; безынерционный;

12. Дополните

Типовое динамическое звено, которому соответствует уравнение динамики: сигналы x – на входе, y – на выходе

$$a_1 \frac{dy}{dt} = b_0 x$$

Правильные варианты ответа: интегрирующий;

13. Дополните

Типовое динамическое звено, которому соответствует уравнение динамики: сигналы x – на входе, y – на выходе

$$a_0 y = b_1 \frac{dx}{dt}$$

Правильные варианты ответа: дифференцирующий;

14. Дополните

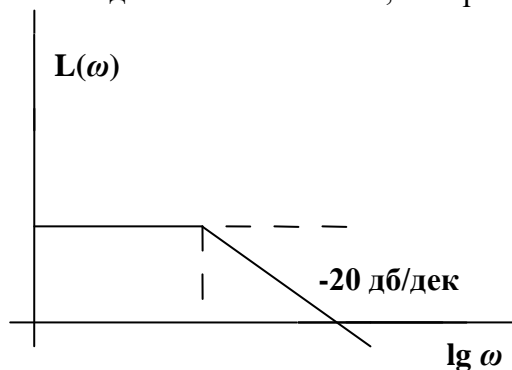
Типовое динамическое звено, которому соответствует уравнение динамики: сигналы x – на входе, y – на выходе

$$a_0 y = b_1 \frac{dx}{dt} + b_0 x$$

Правильные варианты ответа: форсирующий;

15. Дополните

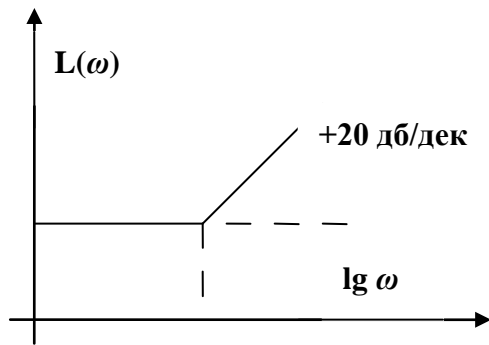
Типовое динамическое звено, которому соответствует ЛАЧХ



Правильные варианты ответа: инерционный; апериодический; апериодический первого порядка;

16. Дополните

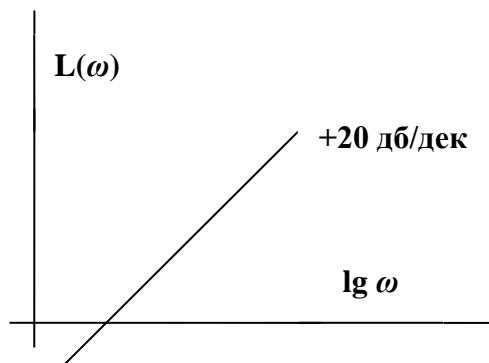
Типовое динамическое звено, которому соответствует ЛАЧХ



Правильные варианты ответа: форсирующ##\$#;

17. Дополните

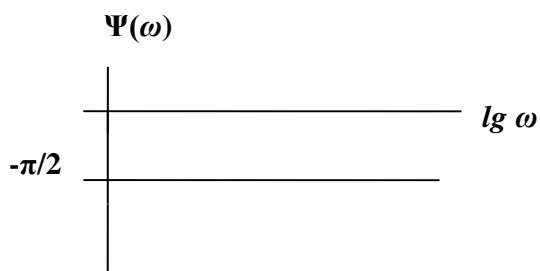
Типовое динамическое звено, которому соответствует ЛАЧХ



Правильные варианты ответа: дифференцирующ##\$#;

18. Дополните

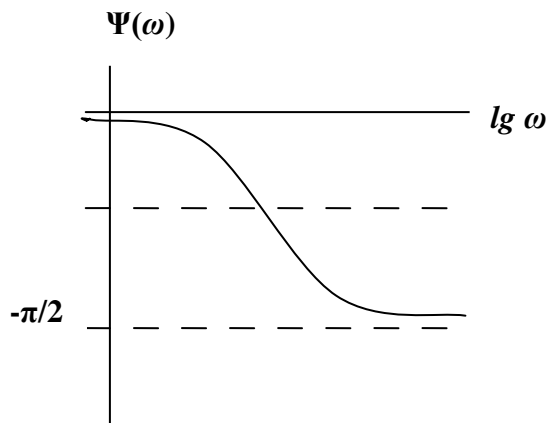
Типовое динамическое звено, которому соответствует ЛФЧХ



Правильные варианты ответа: интегрирующ##\$#;

19. Дополните

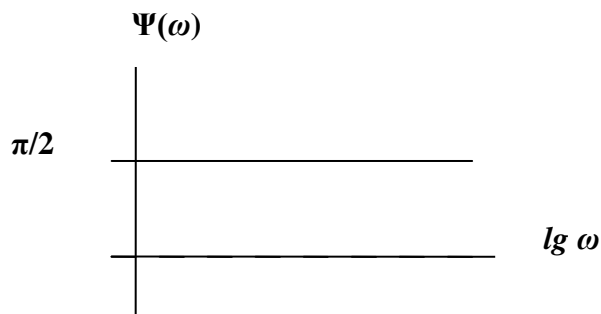
Типовое динамическое звено, которому соответствует ЛФЧХ



Правильные варианты ответа: инерционн##; аperiodическ##; аperiodическ## первого порядка;

20. Дополните

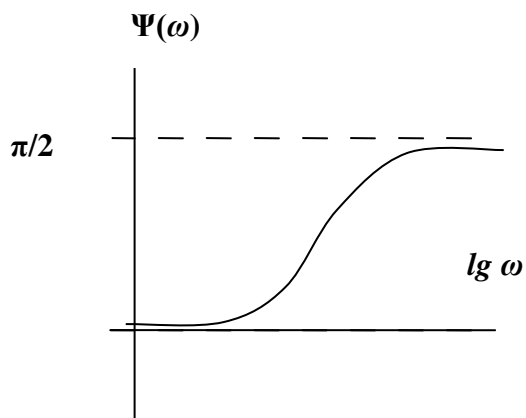
Типовое динамическое звено, которому соответствует ЛФЧХ



Правильные варианты ответа: дифференцирующ##;

21. Дополните

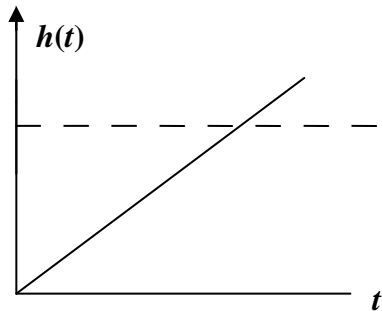
Типовое динамическое звено, которому соответствует ЛФЧХ



Правильные варианты ответа: форсирующ##;

22. Дополните

Звено, которому соответствует переходная функция.



Правильные варианты ответа: дифференцирующ##\$#;

23. Дополните

Звено, которому соответствует комплексный коэффициент передачи.

$$W(j\omega) = \frac{b_0}{a_1 j\omega + a_0}$$

Правильные варианты ответа: инерционн##\$#; апериодическ##\$#; апериодическ##\$# первого порядка;

24. Дополните

Дан комплексный коэффициент передачи

$$W(j\omega) = \frac{b_0}{a_1 j\omega + a_0}$$

Частота сопряжения ЛАЧХ при $a_1 = 1, a_0 = 10$ равна ... 1/с

Правильные варианты ответа: 10;

25. Дополните

Дан комплексный коэффициент передачи

$$W(j\omega) = \frac{b_0}{a_1 j\omega + a_0}$$

Частота сопряжения ЛАЧХ при $a_1 = 2, a_0 = 10$ равна ... 1/с

Правильные варианты ответа: 5;

26. Дополните

Дан комплексный коэффициент передачи

$$W(j\omega) = \frac{b_0}{a_1 j\omega + a_0}$$

Частота сопряжения ЛАЧХ при $a_1 = 5, a_0 = 20$ равна ... 1/с

Правильные варианты ответа: 4;

27. Дополните

Дан комплексный коэффициент передачи

$$W(j\omega) = \frac{b_0}{a_1 j\omega + a_0}$$

Частота сопряжения ЛАЧХ при $a_1 = 4, a_0 = 20$ равна ... 1/с

Правильные варианты ответа: 5;

28. Дополните

Дан комплексный коэффициент передачи

$$W(j\omega) = \frac{b_0}{a_1 j\omega + a_0}$$

Частота сопряжения ЛАЧХ при $a_1 = 2, a_0 = 20$ равна ... 1/с

Правильные варианты ответа: 10;

29. Дополните

Дан комплексный коэффициент передачи

$$W(j\omega) = \frac{b_0}{a_1 j\omega + a_0}$$

Частота сопряжения ЛАЧХ при $a_1 = 10, a_0 = 1$ равна ... 1/с

Правильные варианты ответа: 0.1; 0,1; 1/10;

30. Дополните

Дан комплексный коэффициент передачи

$$W(j\omega) = \frac{b_0}{a_1 j\omega + a_0}$$

Частота сопряжения ЛАЧХ при $a_1 = 5, a_0 = 1$ равна ... 1/с

Правильные варианты ответа: 0.2; 0,2; 1/5;

31. Дополните

Дан комплексный коэффициент передачи

$$W(j\omega) = \frac{b_0}{a_1 j\omega + a_0}$$

Частота сопряжения ЛАЧХ при $a_1 = 3, a_0 = 30$ равна ... 1/с

Правильные варианты ответа: 10;

32. Отметьте правильный ответ

Дан комплексный коэффициент передачи

$$W(j\omega) = \frac{b_0}{a_1 j\omega + a_0}$$

Частота сопряжения ЛАЧХ при $a_1 = 0,1, a_0 = 10$ равна ... 1/с

0,1

10

100

1

нет верного ответа

33. Отметьте правильный ответ

Дан комплексный коэффициент передачи

$$W(j\omega) = \frac{b_0}{a_1 j\omega + a_0}$$

Частота сопряжения ЛАЧХ при $a_1 = 1, a_0 = 10$ равна ... 1/с

- 0,1
- 1
- 100
- 10
- нет верного ответа

34. Отметьте правильный ответ

Дан комплексный коэффициент передачи

$$W(j\omega) = \frac{b_0}{a_1 j\omega + a_0}$$

Частота сопряжения ЛАЧХ при $a_1 = 2, a_0 = 40$ равна ... 1/с

- нет верного ответа
- 1
- 10
- 0,1
- 400

35. Отметьте правильный ответ

Дан комплексный коэффициент передачи

$$W(j\omega) = \frac{b_0}{a_1 j\omega + a_0}$$

Частота сопряжения ЛАЧХ при $a_1 = 2, a_0 = 20$ равна ... 1/с

- 4
- 10
- 20
- 5
- нет верного ответа

36. Отметьте правильный ответ

Дан комплексный коэффициент передачи

$$W(j\omega) = \frac{b_0}{a_1 j\omega + a_0}$$

Частота сопряжения ЛАЧХ при $a_1 = 10, a_0 = 1$ равна ... 1/с

- 0,1
- 10
- 100
- 20

50

37. Отметьте правильный ответ

Дан комплексный коэффициент передачи

$$W(j\omega) = \frac{b_0}{a_1 j\omega + a_0}$$

Частота сопряжения ЛАЧХ при $a_1 = 4, a_0 = 10$ равна ... 1/с

4

0,4

10

0,1

2,5

38. Отметьте правильный ответ

Дан комплексный коэффициент передачи

$$W(j\omega) = \frac{b_0}{a_1 j\omega + a_0}$$

Частота сопряжения ЛАЧХ при $a_1 = 5, a_0 = 1$ равна ... 1/с

0,5

0,1

0,25

0,4

нет верного ответа

П2.4.4 Перечень экзаменационных вопросов по дисциплине «Теоретические основы автоматизированного управления»

1. Модель системы управления - структурная схема системы управления. Классификация систем управления по структуре.
2. Классификация систем управления по закону управления (регулирования), принципам регулирования и алгоритму управления. Модель системы управления - структурная схема системы управления.
3. Математическое описание систем управления (математическая модель): уравнение динамики, уравнение статики, передаточная функция, взаимосвязь между ними.
4. Типовые динамические звенья (ТДЗ) систем автоматического управления. Классификация динамических звеньев. Математическое описание динамических звеньев: уравнения динамики, уравнения статики, передаточные функции.
5. Свойства дельта-функции, применение для анализа систем управления. Весовая функция.
6. Временные характеристики систем управления. Переходная характеристика.
7. Временные характеристики систем управления. Весовая функция. Связь между переходной характеристикой и переходной функцией.
8. Характеристики систем управления. Временные характеристики систем управления, определения. Функциональная взаимосвязь временных характеристик между собой.
9. Преобразование регулярных сигналов линейной системой. Методика определения сигналов на выходе линейной системы.
10. Частотные характеристики систем управления. Частотные спектры регулярных сигналов.
11. Частотные характеристики систем управления. Связь между частотными характеристиками.
12. Элементарные звенья систем управления, их характеристики. Пропорциональное, интегрирующее, дифференцирующее звенья.
13. Элементарные звенья систем управления, их характеристики. Инерционное звено.
14. Элементарные звенья систем управления, их характеристики. Форсирующее звено Элементарные звенья систем управления, их характеристики. Инерционное, форсирующее звенья.
15. Элементарные звенья систем управления второго порядка, их характеристики. Колебательное звено.
16. Элементарные звенья систем управления второго порядка, их характеристики. Консервативное звено.
17. Элементарные звенья систем управления второго порядка, их характеристики. Инерционное звено второго порядка.
18. Объединение звеньев в систему управления. Понятие обратной связи. Передаточная функция системы с отрицательной обратной связью.
19. Объединение звеньев в систему управления. Понятие обратной связи. Передаточная функция системы с положительной обратной связью.
20. Объединение звеньев в систему управления. Последовательное соединение звеньев, передаточная функция последовательно соединенных звеньев.
21. Объединение звеньев в систему управления. Параллельное соединение звеньев, передаточная функция параллельно включенных звеньев.
22. Представление систем управления посредством структурных схем. Принципы объединения звеньев в систему. Эквивалентные преобразования структурных схем.
23. Характеристики сложных систем управления. Понятие статических систем управления. Особенности построения логарифмических частотных характеристик статических систем.
24. Характеристики сложных систем управления. Понятие астатических систем управления. Особенности построения логарифмических частотных характеристик астатических систем.

25. Общие сведения об устойчивости систем. Физический смысл устойчивости.
26. Общие сведения об устойчивости систем. Необходимое и достаточное условия устойчивости. Корневой критерий устойчивости систем.
27. Алгебраические критерии устойчивости систем. Критерий устойчивости Гурвица.
28. Частотные критерии устойчивости. Критерий устойчивости Михайлова.
29. Частотные критерии устойчивости. Критерий устойчивости Найквиста.
30. Запасы устойчивости систем управления.
31. Методы оценки точности линейных систем управления. Коэффициенты ошибок систем.
32. Методы оценки качества линейных систем управления. Прямые показатели качества регулирования в системах.
33. Методы оценки качества линейных систем управления. Косвенные методы оценки качества регулирования в системах.
34. Методы синтеза систем управления по требуемым показателям качества регулирования.
35. Метод фазовых траекторий. Применение метода для анализа линейных и нелинейных систем управления. Виды особых точек систем второго порядка.
36. Методика определения параметров модели объекта или системы управления методом площадей Симою.
37. Основные понятия теории графов. Представление системы управления посредством ориентированного графа. Эквивалентные преобразования ориентированного графа системы.

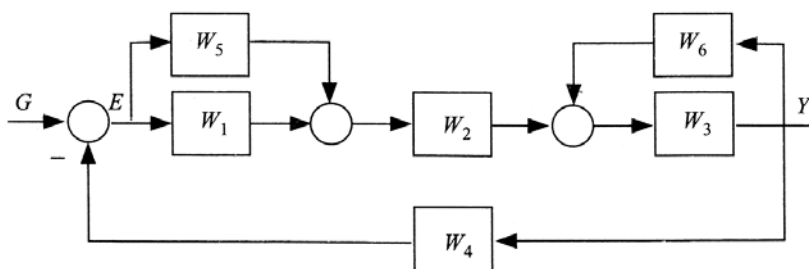
П2.4.5 Образец экзаменационного билета по дисциплине «Теоретические основы автоматизированного управления».

Министерство науки и высшего образования российской федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Институт	<u>Полиграфический</u>	Кафедра	<u>ПС</u>
Дисциплина	<u>Теоретические основы автоматизированного управления</u>		
Направление подготовки	<u>09.03.02 Автоматизация технологических процессов и производств</u>		
курс _____	группа _____	Форма обучения	<u>очная</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____

1. Характеристики систем управления. Временные характеристики систем управления, определения. Функциональная взаимосвязь временных характеристик между собой.
2. Общие сведения об устойчивости систем. Необходимое и достаточное условия устойчивости. Корневой критерий устойчивости систем.
3. Для многоконтурной системы автоматического управления, не имеющей перекрестных связей, представленной структурной схемой, рассчитать передаточную функцию относительно входа $g(t)$ и выхода $e(t)$



Утверждено на заседании кафедры ПС

« _____ » _____ 20__ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____ /Суслов М.В./

