### МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)



### УТВЕРЖДАЮ Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### ТЕОРИЯ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** Направленность (профиль) / специализация: **Системы автоматизированного проектирования** Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)** 

Факультет: Факультет дистанционного обучения (ФДО)

Кафедра: Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

Курс: **4** Семестр: **7** 

Учебный план набора 2019 года

#### Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности		р Всего Единицы	
Лабораторные занятия	8	8	часов
Самостоятельная работа	157	157	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	4	4	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
Общая трудоемкость	180	180	часов
(включая промежуточную аттестацию)		5	3.e.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Экзамен	7	
Контрольные работы	7	1

#### 1. Общие положения

#### 1.1. Цели дисциплины

- 1. Изучение основ теории автоматического управления, необходимых при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации систем и средств автоматики и управления.
- 2. Освоение основных принципов построения систем управления, форм представления и преобразования моделей систем, методов анализа и синтеза линейных и нелинейных систем управления при детерминированных и случайных воздействиях.

#### 1.2. Задачи дисциплины

- 1. Ознакомление студентов с современным состоянием теории автоматического управления.
- 2. Привитие студентам навыков теоретического анализа и синтеза систем автоматического управления.
- 3. Привитие студентам навыков экспериментального проектирования и исследования систем автоматического управления.

#### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.03.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

# 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
Универсальные компетенции				

	<u> </u>	
УК-6. Способен	УК-6.1. Знает основные	Должен знать основные методики
управлять своим	приемы и принципы	самоконтроля, саморазвития и
временем, выстраивать	эффективного управления	самообучения, а также принципы
и реализовывать	собственным временем,	непрерывного образования.
траекторию	основные методики	
саморазвития на основе	самоконтроля, саморазвития	
принципов	и самообучения; принципы	
образования в течение	непрерывного образования /	
всей жизни	принципы образования в	
	течение всей жизни	
	УК-6.2. Умеет эффективно	Должен уметь использовать современные
	планировать и	методы и цифровые инструменты тайм-
	контролировать собственное	менеджмента для повышения личной
	время, использовать	эффективности в процессе изучения
	современные методы и	теории систем управления
	цифровые инструменты	
	тайм-менеджмента для	
	повышения личной	
	эффективности в процессе	
	обучения и	
	профессионального	
	развития	
	УК-6.3. Владеет навыками	Должен владеть навыками
	самодиагностики и	самодиагностики для повышения
	рефлексии для	эффективности достижения поставленных
	корректировки траектории	перед собой целей и задач. Должен
	саморазвития и повышения	понимать важность и значимость изучения
	эффективности достижения	теории и систем управления
	поставленных перед собой	
	целей и задач; понимает	
	значимость образования в	
	течение всей жизни	
	Общепрофессиональны	е компетенции

ОПК-1. Способен	ОПК-1.1. Знает основы	Должен знать основы логики, математики,
применять	логики, математики,	физики и вычислительной техники для
естественнонаучные и	физики, вычислительной	освоения теории систем управления
общеинженерные	техники и	
знания, методы	программирования	
математического	ОПК-1.2. Умеет	Должен уметь формулировать задачи
анализа и	планировать и	исследования систем управления, решать
моделирования,	формулировать задачи	профессиональные задачи теории
теоретического и	исследования, решать	управления с применением
экспериментального	стандартные	естественнонаучных и общеинженерных
исследования в	профессиональные задачи с	знаний, методов математического анализа
профессиональной	применением	и моделирования
деятельности	естественнонаучных и	
	общеинженерных знаний,	
	методов математического	
	анализа и моделирования	
	ОПК-1.3. Владеет навыками	Должен владеть навыками теоретического
	теоретического и	и экспериментального исследования
	экспериментального	систем автоматического управления, а
	исследования объектов	также математического моделирования
	профессиональной	различных процессов автоматизации
	деятельности,	
	математического	
	моделирования различных	
	процессов	
	Профессиональные к	сомпетенции
-	-	-

# 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего	Семестры
виды учеоной деятельности		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	14	14
Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	4	4
Контрольные работы	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная	157	157
внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего		
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части	133	133
дисциплины		
Подготовка к контрольной работе	12	12
Написание отчета по лабораторной работе	8	8
Подготовка к лабораторной работе	4	4
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость (в часах)	180	180

#### 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лаб. раб.	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
		T	7 семе	естр		
1 Классификация САУ	-	2	-	24	26	ОПК-1, УК-6
2 Математическое	-		-	24	24	ОПК-1, УК-6
описание линейных непрерывных САУ						
3 Типовые звенья САУ	4		1	30	35	ОПК-1, УК-6
4 Устойчивость САУ	-		1	24	25	ОПК-1, УК-6
5 Оценка качества управления	4		1	31	36	ОПК-1, УК-6
6 Коррекция САУ	-		1	24	25	ОПК-1, УК-6
Итого за семестр	8	2	4	157	171	
Итого	8	2	4	157	171	

#### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
	7 семестр	<u> </u>	
1 Классификация САУ	Классификация САУ: по принципу	0	ОПК-1, УК-6
	управления, по идеализации математического		
	описания УУ и ОУ, по характеру сигналов в		
	УУ, по характеру параметров, по количеству		
	регулируемых величин, по цели управления		
	Итого	-	
2 Математическое описание линейных	Линеаризация статических характеристик и дифференциальных уравнений. Понятие	0	ОПК-1, УК-6
непрерывных САУ	передаточной функции. Частотные функции и		
пепрерывных стт	характеристики. Временные функции и		
	характеристики. Структурные схемы и их		
	преобразование		
	Итого	-	
3 Типовые звенья САУ	Понятие типового звена. Классификация	1	ОПК-1, УК-6
	типовых динамических звеньев САУ.		
	Минимально-фазовые звенья. Особые звенья		
	линейных САУ		
	Итого	1	

4 Устойчивость САУ		1	ОПК-1, УК-6
4 УСТОИЧИВОСТЬ САУ	Передаточные функции линейных	1	OHK-1, 9K-0
	непрерывных САУ. Понятие устойчивости		
	линейных непрерывных САУ. Критерий		
	устойчивости Гурвица. Критерий		
	устойчивости Михайлова. Критерий		
	устойчивости Найквиста. Оценка		
	устойчивости САУ по логарифмическим		
	частотным характеристикам. Запасы		
	устойчивости. Частотные характеристики		
	разомкнутых систем		
	Итого	1	
5 Оценка качества	Показатели качества управления в	1	ОПК-1, УК-6
управления	статическом режиме работы САУ.		
	Статические и астатические системы.		
	Показатели качества в динамических режимах		
	работы САУ. Косвенные методы оценки		
	качества переходного процесса		
	Итого	1	
6 Коррекция САУ	Понятие коррекции. Способы коррекции	1	ОПК-1, УК-6
	САУ. Синтез последовательных		
	корректирующих устройств. Оптимальные		
	характеристики САУ. Настройка систем на		
	технический и симметричный оптимумы		
	Итого	1	
	Итого за семестр	4	
	Итого	4	

### 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3. Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
	7 семестр	)	
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1, УК-6
	Итого за семестр	2	
	Итого	2	

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
	7 семестр		
3 Типовые звенья	Лабораторная работа "Моделирование	4	ОПК-1, УК-6
САУ	и исследование характеристик		
	типовых динамических звеньев систем		
	автоматического управления"		
	Итого	4	

5 Оценка качества	Лабораторная работа "Исследование	4	ОПК-1, УК-6
управления	статических и астатических систем		
	автоматического управления"		
	Итого	4	
	Итого за семестр	8	
	Итого	8	

### 5.5.Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

таолица 5.0 — виды самостоятельной раооты, трудоемкость и формируемые компетенции					
Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля	
	7	семестр			
1 Классификация САУ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	22	ОПК-1, УК-6	Тестирование, Экзамен	
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1, УК-6	Контрольная работа	
	Итого	24			
2 Математическое описание линейных непрерывных	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	22	ОПК-1, УК-6	Тестирование, Экзамен	
САУ	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1, УК-6	Контрольная работа	
	Итого	24			
3 Типовые звенья САУ	Написание отчета по лабораторной работе	4	ОПК-1, УК-6	Отчет по лабораторной работе	
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	22	ОПК-1, УК-6	Тестирование, Экзамен	
	Подготовка к лабораторной работе	2	ОПК-1, УК-6	Лабораторная работа	
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1, УК-6	Контрольная работа	
	Итого	30			

4 Устойчивость	Самостоятельное	22	ОПК-1, УК-6	Тестирование,
САУ	изучение тем (вопросов)			Экзамен
	теоретической части			
	дисциплины			
	Подготовка к	2	ОПК-1, УК-6	Контрольная
	контрольной работе			работа
	Итого	24		
5 Оценка качества	Написание отчета по	4	ОПК-1, УК-6	Отчет по
управления	лабораторной работе			лабораторной
				работе
	Самостоятельное	23	ОПК-1, УК-6	Тестирование,
	изучение тем (вопросов)			Экзамен
	теоретической части			
	дисциплины			
	Подготовка к	2	ОПК-1, УК-6	Лабораторная
	лабораторной работе			работа
	Подготовка к	2	ОПК-1, УК-6	Контрольная
	контрольной работе			работа
	Итого	31		
6 Коррекция САУ	Самостоятельное	22	ОПК-1, УК-6	Тестирование,
	изучение тем (вопросов)			Экзамен
	теоретической части			
	дисциплины			
	Подготовка к	2	ОПК-1, УК-6	Контрольная
	контрольной работе			работа
	Итого	24		
	Итого за семестр	157		
	Подготовка и сдача	9		Экзамен
	экзамена			
	Итого	166		

# 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Фотпитионила	Виды учебной деятельности			ности		
Формируемые компетенции	Лаб.	Конт.Раб.	СВП	Сам.	Формы контроля	
компстенции	раб.	KOHT.Fao.	CFII	раб.		
ОПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Лабораторная работа,	
					Отчет по лабораторной работе,	
					Тестирование, Экзамен	
УК-6	+	+	+	+	Контрольная работа, Лабораторная работа,	
					Отчет по лабораторной работе,	
					Тестирование, Экзамен	

#### 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

#### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1. Основная литература

1. Коновалов Б. И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Коновалов Б. И., Лебедев Ю. М. - Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2010. - 162 с. Режим доступа: <a href="https://study.tusur.ru/study/library">https://study.tusur.ru/study/library</a> (доступ из личного кабинета студента).

#### 7.2. Дополнительная литература

- 1. Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Первозванский. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2015. 624 с. Доступ из личного кабинета студента Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/68460">https://e.lanbook.com/book/68460</a> (доступ из личного кабинета студента).
- 2. Певзнер, Л. Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Д. Певзнер. Санкт-Петербург: Лань, 2016. 604 с. Доступ из личного кабинета студента Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/75516">https://e.lanbook.com/book/75516</a> (доступ из личного кабинета студента).
- 3. Ким Д. П. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / Д. П. Ким. М.: Издательство Юрайт, 2018. 276 с. Доступ из личного кабинета студента Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/413334">https://urait.ru/bcode/413334</a> (доступ из личного кабинета студента).
- 4. Ким Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / Д. П. Ким. 3-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2018. 441 с. Доступ из личного кабинета студента Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/414628">https://urait.ru/bcode/414628</a> (доступ из личного кабинета студента).

#### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

- 1. Коновалов Б. И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: Учебнометодическое пособие / Коновалов Б. И., Лебедев Ю. М. Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2010. 62 с. Режим доступа: <a href="https://study.tusur.ru/study/library">https://study.tusur.ru/study/library</a> (доступ из личного кабинета студента).
- 2. Карпов А. Г. Теория и системы управления [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / А.Г. Карпов, Ю.А. Шурыгин. Томск : ФДО, ТУСУР, 2018 Режим доступа: <a href="https://study.tusur.ru/study/library">https://study.tusur.ru/study/library</a> (доступ из личного кабинета студента).

# 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

#### Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

#### Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### 7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Коновалов Б.И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: электронный курс / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — Томск: ФДО, ТУСУР, 2018 (доступ из личного кабинета студента).

# 7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <a href="https://lib.tusur.ru/resursy/bazy-dannyh">https://lib.tusur.ru/resursy/bazy-dannyh</a>.
- 2. ЭБС «Юрайт»: виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>). Доступ из личного кабинета студента.
- 3. ЭБС «Лань»: электронно-библиотечная система издательства «Лань» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>). Доступ из личного кабинета студента.

#### 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

# 8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера 6 шт.;
- Наушники с микрофоном 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

#### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

# 8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами

осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

# 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Классификация САУ	ОПК-1, УК-6	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Математическое описание линейных непрерывных САУ	ОПК-1, УК-6	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Типовые звенья САУ	ОПК-1, УК-6	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

4 Устойчивость САУ	ОПК-1, УК-6	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Оценка качества управления	ОПК-1, УК-6	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
6 Коррекция САУ	ОПК-1, УК-6	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по

дисциплине

		Формулировка требований к степени сформированности			
Оценка	Баллы за ОМ	планируемых результатов обучения			
		знать	уметь	владеть	
2	< 60% от	отсутствие знаний	отсутствие	отсутствие	
(неудовлетворительно)	максимальной	или фрагментарные	умений или	навыков или	
	суммы баллов	знания	частично	фрагментарные	
			освоенное	применение	
			умение	навыков	
3	от 60% до	общие, но не	в целом успешно,	в целом	
(удовлетворительно)	69% от	структурированные	но не	успешное, но не	
	максимальной	знания	систематически	систематическое	
	суммы баллов		осуществляемое	применение	
			умение	навыков	

4 (хорошо)	от 70% до	сформированные,	в целом	в целом
	89% от	но содержащие	успешное, но	успешное, но
	максимальной	отдельные	содержащие	содержащие
	суммы баллов	проблемы знания	отдельные	отдельные
			пробелы умение	пробелы
				применение
				навыков
5 (отлично)	≥ 90% ot	сформированные	сформированное	успешное и
	максимальной	систематические	умение	систематическое
	суммы баллов	знания		применение
				навыков

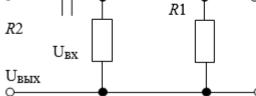
Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3. Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале
(неудовлетворительно)	или
	Знать на уровне ориентирования, представлений. Обучающийся знает
	основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их
	отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в
	текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно
	обращаться для более детального его усвоения.
3	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает
(удовлетворительно)	изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно
	воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых
	действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на
	репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи
	изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и
	перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает
	изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно
	воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых
	действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим
	элементом и другими элементами содержания дисциплины, его
	значимость в содержании дисциплины.

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Определить типовые динамические звенья, входящие в пассивный четырехполюсник

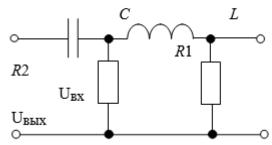
$$L = 0, 2$$
 Гн,  $C = 5 \cdot 10^{-7}$  Ф,  $R_1 = 200$  Ом,  $R_2 = 1$  кОм.



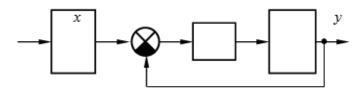
- а) дифференцирующее
- б) два дифференцирующих
- в) интегрирующее
- г) форсирующее

- д) два форсирующих
- е)инерционное
- ж) колебательное
- з) апериодическое второго порядка
- и) консервативное
- 2. Определить коэффициент передачи к пассивного четырехполюсника

$$L = 0, 2$$
 Гн,  $C = 5 \cdot 10^{-7}$  Ф,  $R_1 = 200$  Ом,  $R_2 = 1$  кОм.

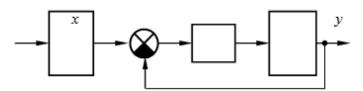


- a)  $1.6 \cdot 10 5$
- б) 1,6·10-4
- в) 2,5·10-5
- г) 2,4·10-4
- 3. Пользуясь правилами преобразования структурных схем, определить передаточную функцию устройства и коэффициент передачи. Обратить внимание на размерности коэффициентов передачи



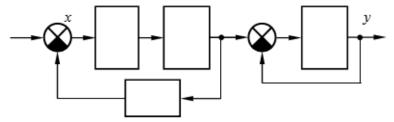
$$k_1 = 5 \text{ c}^{-1}, k_2 = 4, k_3 = 1 \text{ c}^{-1}$$

- a) 5 c-1
- б) 10 с-1
- в) 12 c-1
- г) 15 c-1
- 4. Пользуясь правилами преобразования структурных схем, определить передаточную функцию устройства и постоянные времени. Обратить внимание на размерности коэффициентов передачи. Точность ответов два знака после десятичной точки



$$k_1 = 5 \text{ c}^{-1}, k_2 = 4, k_3 = 1 \text{ c}^{-1}$$

- a) 0,25 c
- б) 0,75 с
- $^{\rm B}) 0.02 c$
- г) 0,43 c
- 5. Пользуясь правилами преобразования структурных схем, определить передаточную функцию устройства и коэффициент передачи. Обратить внимание на размерности коэффициентов передачи.



 $k_1 = 5 \text{ c}^{-1}, k_2 = 10 \text{ c}^{-1},$  $k_3 = 1 \text{ c}, k_4 = 5 \text{ c}^{-1}.$ 

- a) 1 c-1
- б) 10 c-1
- в) 5 c-1
- г) 15 c-1
- 6. По заданной передаточной функции разомкнутой цепи системы указать последовательность наклонов ее асимптотической ЛАЧХ

$$W(p) = \frac{k(\tau_1 p + 1)(\tau_2 p + 1)}{(T_1^2 p^2 + 2\xi T_1 p + 1)(T_2 p + 1)}\;;\; k = 100\;,\;\; T_1 = 0.5\;\;\mathrm{c},\;\; \xi = 0.5\;,\;\; \tau_1 = 0.3\;\;\mathrm{c},\;\; T_2 = 0.1\;\;\mathrm{c},\;\; \tau_2 = 0.05\;\;\mathrm{c}.$$

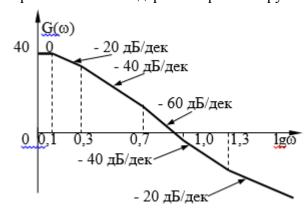
- а) 0; -40; -20; -40; -20 дБ/дек
- б) 20; 0; 20; -20; -40; -60 дБ/дек
- в) -40; -20;0; -40; -60 дБ/дек
- г) -20; 0; 20; -20; -60 дБ/дек
- 7. По заданной передаточной функции разомкнутой цепи системы указать последовательность наклонов ее асимптотической ЛАЧХ

$$W(p) = \frac{k(\tau_1 p + 1)(\tau_2 p + 1)}{(T_1^2 p^2 + 1)(T_2 p + 1)(T_3 p + 1)}; \ k = 50, \ T_1 = 0.8 \ c, \ T_2 = 0.4 \ c, \ T_3 = 0.02 \ c, \ \tau_1 = 0.6 \ c, \ \tau_2 = 0.2 \ c$$

- а) 0; -40; -20; -40; -20 дБ/дек
- б) 20; 0; 20; -20; -40; -60 дБ/дек
- в) -40; -20;0; -40; -60 дБ/дек
- г) -20; 0; 20; -20; -60 дБ/дек
- 8. По заданной передаточной функции разомкнутой цепи системы указать последовательность наклонов ее асимптотической ЛАЧХ

$$W(p) = \frac{k(\tau_1 p + 1)(\tau_2 p + 1)}{(T_1 p + 1)(T_2 p + 1)(T_2 p + 1)}; k = 50, T_1 = 0.5 \text{ c}, T_2 = 0.3 \text{ c}, T_3 = 0.1 \text{ c}, \tau_1 = 0.8 \text{ c}, \tau_2 = 0.02 \text{ c}.$$

- а) 0; 20; 0; -20; -40; -20 дБ/дек
- б) 20; 0; 20; -20; -40; -60 дБ/дек
- в) -40; -20;0; -40; -60 дБ/дек
- г) -20; 0; 20; -20; -60 дБ/дек
- 9. По заданной асимптотической ЛАЧХ восстановить передаточную функцию разомкнутой цепи САУ. Колебательные и консервативные звенья не применять. Точность представления коэффициентов полинома две значащих цифры после десятичной точки с применением стандартных правил округления



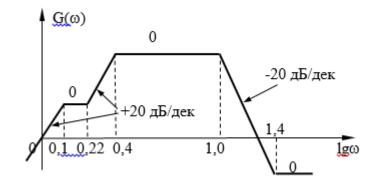
a) 
$$W(p) = \frac{0.5p^2 + 15p + 100}{0.08p^3 + 0.66p^2 + 1.5p + 1}$$

6) 
$$W(p) = \frac{0.024p^3 + 0.64p^2 + p}{0.032p^3 + 0.44p^2 + 1.3p + 1}$$

B) 
$$W(p) = \frac{0.04p^3 + 0.1p^2}{0.00048p^4 + 0.02p^3 + 2.36p^2 + 0.94p + 1}$$

r) 
$$W(p) = \frac{40p + 50}{0.0004p^4 + 0.017p^3 + 0.2p^2 + 0.84p + 1}$$

10. По заданной асимптотической ЛАЧХ восстановить передаточную функцию разомкнутой цепи САУ. Колебательные и консервативные звенья не применять. Точность представления коэффициентов полинома – две значащих цифры после десятичной точки с применением стандартных правил округления



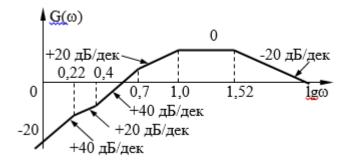
a) 
$$W(p) = \frac{0.5p^2 + 15p + 100}{0.08p^3 + 0.66p^2 + 1.5p + 1}$$

6) 
$$W(p) = \frac{0.024p^3 + 0.64p^2 + p}{0.032p^3 + 0.44p^2 + 1.3p + 1}$$

B) 
$$W(p) = \frac{0.04p^3 + 0.1p^2}{0.00048p^4 + 0.02p^3 + 2.36p^2 + 0.94p + 1}$$

r) 
$$W(p) = \frac{40p + 50}{0.0004p^4 + 0.017p^3 + 0.2p^2 + 0.84p + 1}$$

11. По заданной асимптотической ЛАЧХ восстановить передаточную функцию разомкнутой цепи САУ. Колебательные и консервативные звенья не применять. Точность представления коэффициентов полинома – две значащих цифры после десятичной точки с применением стандартных правил округления



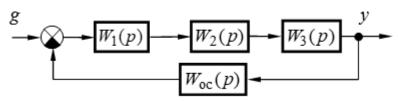
a) 
$$W(p) = \frac{0.5p^2 + 15p + 100}{0.08p^3 + 0.66p^2 + 1.5p + 1}$$

6) 
$$W(p) = \frac{0.024p^3 + 0.64p^2 + p}{0.032p^3 + 0.44p^2 + 1.3p + 1}$$

B) 
$$W(p) = \frac{0.04p^3 + 0.1p^2}{0.00048p^4 + 0.02p^3 + 2.36p^2 + 0.94p + 1}$$

r) 
$$W(p) = \frac{40p + 50}{0.0004p^4 + 0.017p^3 + 0.2p^2 + 0.84p + 1}$$

12. Определить устойчивость САУ, структурная схема которой приведена на рисунке, и значение граничного коэффициента передачи . Точность представления ответа — одна значащая цифра после десятичной точки



- a) 6,8
- б) 1,6
- в) 3,4
- г) 2,4
- 13. Определить устойчивость САУ, структурная схема которой приведена на рисунке, и значение граничного коэффициента передачи . Точность представления ответа одна значащая цифра после десятичной точки

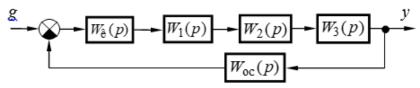
$$W_1(p)$$
  $W_2(p)$   $W_3(p)$   $W_{0c}(p)$ 

$$W_1(p) = \frac{k_1(\tau_1 p + 1)}{p}, \ W_2(p) = \frac{k_2}{{T_2}^2 \, p^2 + 2 \xi T_2 \, p + 1}, \ W_3(p) = k_3 \, , \ W_{\rm oc}(p) = k_{\rm oc} \, ; \ k_1 = 4 \, \, {\rm c}^{-1}, \ k_2 = 5 \, , \ {\rm c}^{-1} \, , \ k_3 = 1 \, , \ {\rm c}^{-1} \, , \ k_4 = 1 \, , \ {\rm c}^{-1} \, , \ k_5 = 1 \, , \ {\rm c}^{-1}$$

$$k_3 = 2$$
 ,  $k_{\rm oc} = 0.3$  ,  $\tau_1 = 0.02$  ,  $T_2 = 0.1$  ,  $\xi = 0.4$ 

- a) 8.1
- б) 1,6
- $\Gamma$ ) 8,4
- д) 3,8

14. Систему, структурная схема которой приведена на рисунке, настроить на технический (ТО) или симметричный (СО) оптимум, обеспечив при этом минимальное время переходного процесса и астатизм скорректированной САУ. Определить типовые корректирующие устройства, обеспечивающие выполнение этой задачи



$$W_1(p) = \frac{k_1}{T_1p+1} \,, \ W_2(p) = \frac{k_2}{T_2p+1} \,, \ W_3(p) = k_3 \,, \ W_{\rm oc}(p) = \frac{k_{\rm oc}}{T_{\rm oc}p+1} \,, \ k_1 = 2 \,, \ k_2 = 5 \,, \ k_3 = 3 \,, \ k_3 = 2 \,, \ k_4 = 2 \,, \ k_5 = 2 \,, \$$

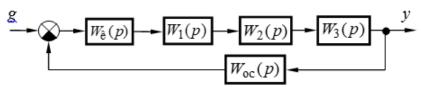
$$k_{\rm oc} = 0.8$$
 ,  $T_1 = 0.05$  c,  $T_2 = 0.3$  c,  $T_{\rm oc} = 0.01$  c.

- а) однозвенный фильтр
- б) двухзвенный фильтр
- в) П-регулятор
- г) ПД-регулятор
- д) И-регулятор
- е) ПИ-регулятор
- ж) ПИД-регулятор
- 15. Систему, структурная схема которой приведена на рисунке, настроить на технический (ТО) или симметричный (СО) оптимум, обеспечив при этом минимальное время переходного процесса и астатизм скорректированной САУ. Определить типовые корректирующие устройства, обеспечивающие выполнение этой задачи

$$W_{\hat{e}}(p)$$
  $W_{1}(p)$   $W_{2}(p)$   $W_{3}(p)$   $W_{0c}(p)$ 

$$\begin{split} W_1(p) &= \frac{k_1}{T_1 p + 1} \;, \; W_2(p) = \frac{k_2}{T_2 \, p + 1} \;, \; W_3(p) = k_3 \;, \; W_{\rm oc}(p) = k_{\rm oc} \;, \; k_1 = 10 \;, \; k_2 = 2 \;, \; k_3 = 3 \;, \\ k_{\rm oc} &= 0.5 \;, \; T_1 = 0.05 \; {\rm c}, \; T_2 = 0.03 \; {\rm c}. \end{split}$$

- а) однозвенный фильтр
- б) двухзвенный фильтр
- в) П-регулятор
- г) ПД-регулятор
- д) И-регулятор
- е) ПИ-регулятор
- ж) ПИД-регулятор
- 16. Систему, структурная схема которой приведена на рисунке, настроить на технический (ТО) или симметричный (СО) оптимум, обеспечив при этом минимальное время переходного процесса и астатизм скорректированной САУ. Определить типовые корректирующие устройства, обеспечивающие выполнение этой задачи

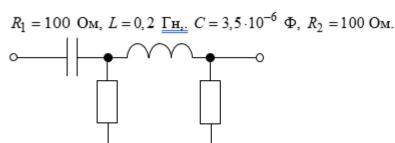


$$W_1(p) = \frac{k_1}{p}$$
,  $W_2(p) = \frac{k_2}{T_2 p + 1}$ ,  $W_3(p) = \frac{k_3}{T_3 p + 1}$ ,  $W_{oc}(p) = k_{oc}$ ,  $k_1 = 10$ ,  $k_2 = 2$ ,  $k_3 = 3$ 

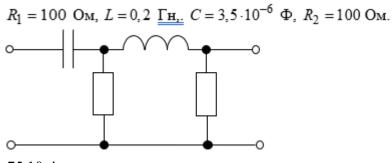
$$k_{\rm oc}=0.5$$
 ,  $T_2=0.01$  c,  $T_3=0.4\,$  c.

а) однозвенный фильтр

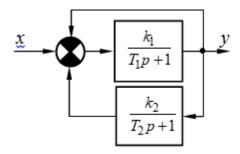
- б) двухзвенный фильтр
- в) П-регулятор
- г) ПД-регулятор
- д) И-регулятор
- е) ПИ-регулятор
- ж) ПИД-регулятор
- 17. Определить типовые динамические звенья, входящие в пассивный четырехполюсник



- а) дифференцирующее
- б) два дифференцирующих
- в) интегрирующее
- г) форсирующее
- д) два форсирующих
- е)инерционное
- ж) колебательное
- з) апериодическое второго порядка
- и) консервативное
- 18. Определить коэффициент передачи к пассивного четырехполюсника



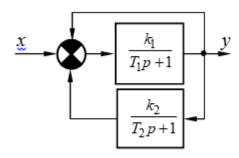
- a) 1,75·10-4
- б) 1,75·10-5
- B) 2,44.10-5
- г) 2,89·10-4
- 19. Пользуясь правилами преобразования структурных схем, определить передаточную функцию устройства и коэффициент передачи. Обратить внимание на размерности коэффициентов передачи.



$$k_1=1\,\text{,}~k_2=2\,\text{,}~T_1=0\text{,5}~\text{c}\,\text{,}~T_2=0\text{,05}~\text{c}\,\text{.}$$

- a) 0,25
- б) 0,75
- B) 0,55

- $\Gamma$ ) 0,35
- 20. Пользуясь правилами преобразования структурных схем, определить передаточную функцию устройства и постоянную времени . Обратить внимание на размерности коэффициентов передачи.

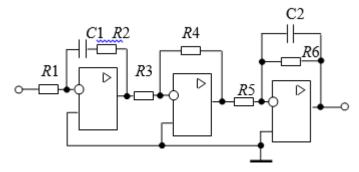


$$k_1 = 1$$
,  $k_2 = 2$ ,  $T_1 = 0.5$  c,  $T_2 = 0.05$  c.

- a) 0.05
- б) 0,08
- в) 0,06
- $\Gamma$ ) 0,12

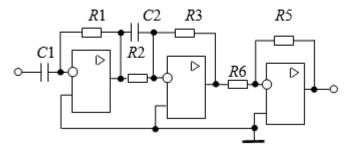
#### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

- 1. На управляющий вход замкнутой САУ поступает случайное воздействие. К какому типу систем относится данная САУ?
  - а) система стабилизации
  - б) следящая система
  - в) САУ с программным управлением
  - г) нестационарная система
- 2. САУ описывается системой нелинейных дифференциальных уравнений с изменяющимися во времени коэффициентами. Из предлагаемого списка выберите ответ, характеризующий данную САУ.
  - а) линейная
  - б) нелинейная
  - в) нестационарная
  - г) стационарная
- 3. Какое воздействие нужно подать на вход системы для получения её частотных характеристик?
  - а) единичное импульсное воздействие;
  - б) единичное ступенчатое воздействие;
  - в) гармоническое воздействие;
  - г) произвольное воздействие
- 4. Дана принципиальная электрическая схема устройства. Из предлагаемого списка выберите звенья (без учета коэффициента передачи), которые реализует данная схема

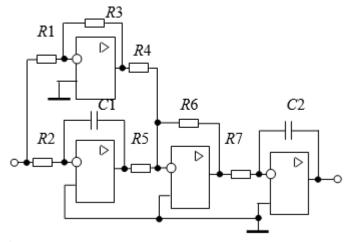


- а) пропорциональное
- б) инерционное
- в) форсирующее
- г) инерционное форсирующее
- д) идеальное дифференцирующее

- е) реальное дифференцирующее
- ж) интегрирующее
- з) изодромное
- и) апериодическое второго порядка
- к) колебательное
- л) консервативное
- 5. Дана принципиальная электрическая схема устройства. Из предлагаемого списка выберите звенья (без учета коэффициента передачи), которые реализует данная схема



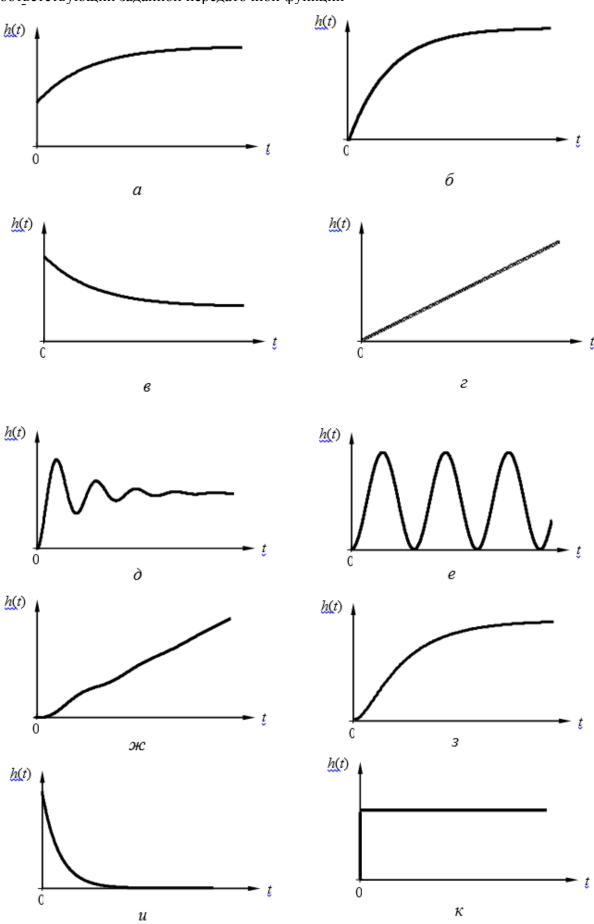
- а) пропорциональное
- б) инерционное
- в) форсирующее
- г) инерционное форсирующее
- д) идеальное дифференцирующее
- е) реальное дифференцирующее
- ж) интегрирующее
- з) изодромное
- и) апериодическое второго порядка
- к) колебательное
- л) консервативное
- 6. Дана принципиальная электрическая схема устройства. Из предлагаемого списка выберите звенья (без учета коэффициента передачи), которые реализует данная схема



- а) пропорциональное
- б) инерционное
- в) форсирующее
- г) инерционное форсирующее
- д) идеальное дифференцирующее
- е) реальное дифференцирующее
- ж) интегрирующее
- з) изодромное
- и) апериодическое второго порядка
- к) колебательное
- л) консервативное
- 7. Устройство, состоящее из типовых динамических звеньев, описано передаточной

функцией  $W(p) = \frac{5(0,1p+1)}{0,2p+1}$  . Выберите вариант переходной характеристики,

соответствующий заданной передаточной функции

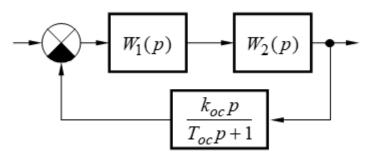


8. По заданной передаточной функции разомкнутой цепи системы указать (через знак «;») последовательность наклонов ее асимптотической ЛАЧХ. При положительном наклоне знак «+» не устанавливать, размерность наклонов не указывать

$$W(p) = \frac{k(\tau_1 p + 1)(\tau_2 p + 1)}{(T_1^2 p^2 + 2\xi T_1 p + 1)(T_2 p + 1)}; k = 100, T_1 = 0.1 \text{ c}, \xi = 0.5, \tau_1 = 0.5 \text{ c}, T_2 = 0.8 \text{ c},$$

$$\tau_2 = 0.3_{\rm c.}$$

- a) 0; -20; 0; 20; -20
- б) 20; -20; 0; -20; -40
- в) -40; -20; -60; -40; -60
- г) 40; 60; 20; -20; -40
- 9. При каком наклоне асимптотической ЛАЧХ в области частоты среза обеспечиваются в САУ наилучшие показатели качества регулирования?
  - а) -20 дБ/дек
  - б) -40 дБ/дек
  - в) -60 дБ/дек
  - г) -80 дБ/дек
- 10. Какая обратная связь реализована в заданной САУ?

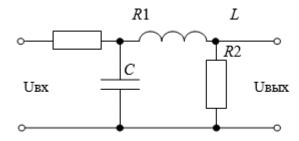


- а) отрицательная жёсткая
- б) положительная жёсткая
- в) отрицательная гибкая
- г) положительная гибкая

#### 9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

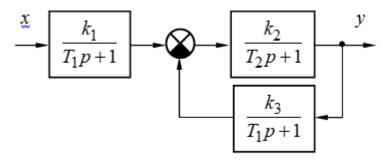
Теория и системы управления

1. Определить коэффициент передачи к пассивного четырехполюсника



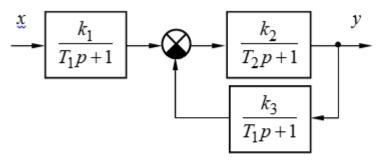
$$R_1 = 100 \text{ OM}, R_2 = 300 \text{ OM}, C = 5 \cdot 10^{-6} \text{ }\Phi, L = 0.5 \text{ }\Gamma\text{H}$$

- a) 1.6·10-5
- $6)1.6 \cdot 10-4$
- $\Gamma$ ) 2,5·10-5
- д) 2,4·10-4
- 2. Пользуясь правилами преобразования структурных схем, определить передаточную функцию устройства и коэффициент передачи. Обратить внимание на размерности коэффициентов передачи.



$$k_1 = 5$$
 ,  $k_2 = 2$  ,  $k_3 = 0.5$  ,  $T_1 = T_2 = 0.5$  c.

- a) 5 c-1
- б) 10 с-1
- в) 12 c-1
- г) 15 c-1
- 3. Пользуясь правилами преобразования структурных схем, определить передаточную функцию устройства и постоянные времени. Обратить внимание на размерности коэффициентов передачи. Точность ответов два знака после десятичной точки



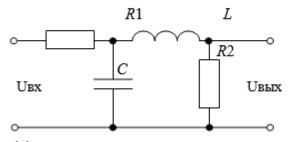
$$k_1 = 5$$
 ,  $k_2 = 2$  ,  $k_3 = 0.5$  ,  $T_1 = T_2 = 0.5$  c.

- a) 0.50 c
- б) 0,25 с
- в) 0,05 с
- г) 0,02 c
- 4. По заданной передаточной функции разомкнутой цепи системы указать последовательность наклонов ее асимптотической ЛАЧХ

$$W(p) = \frac{k(\tau_1 p + 1)(\tau_2 p + 1)}{p^2 (T_1 p + 1)(T_2 p + 1)(T_3 p + 1)}; k = 200 \text{ c}^{-2}, T_1 = 0.2 \text{ c}, T_2 = 0.1 \text{ c}, T_3 = 0.05 \text{ c}, \tau_1 = 0.5 \text{ c}, \tau_2 = 0.03 \text{ c}$$

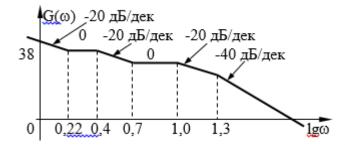
- а) 40; -20; -40; -60; -80; -60 дБ/дек
- б) 20; 0; 20; -20; -40; -60 дБ/дек
- в) -40; -20;0; -40; -60 дБ/дек
- г) -20; 0; 20; -20; -60 дБ/дек
- 5. Определить типовые динамические звенья, входящие в пассивный четырехполюсник

$$R_1 = 100$$
 Ом,  $R_2 = 300$  Ом,  $C = 5 \cdot 10^{-6}$  Ф,  $L = 0.5$  Гн



- а) дифференцирующее
- б) два дифференцирующих

- в) интегрирующее
- г) форсирующее
- д) два форсирующих
- е)инерционное
- ж) колебательное
- з) апериодическое второго порядка
- и) консервативное
- 6. По заданной асимптотической ЛАЧХ восстановить передаточную функцию разомкнутой цепи САУ. Колебательные и консервативные звенья не применять. Точность представления коэффициентов полинома две значащих цифры после десятичной точки с применением стандартных правил округления



a) 
$$W(p) = \frac{0.48p^3 + 26p^2 + 102p + 100}{0.001p^5 + 0.035p^4 + 0.35p^3 + p^2}$$

6) 
$$W(p) = \frac{0.024p^3 + 0.64p^2 + p}{0.032p^3 + 0.44p^2 + 1.3p + 1}$$

B) 
$$W(p) = \frac{0.04p^3 + 0.1p^2}{0.00048p^4 + 0.02p^3 + 2.36p^2 + 0.94p + 1}$$

r) 
$$W(p) = \frac{40p + 50}{0.0004p^4 + 0.017p^3 + 0.2p^2 + 0.84p + 1}$$

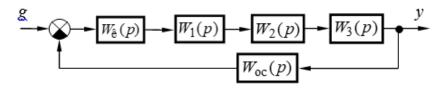
7. Определить устойчивость САУ, структурная схема которой приведена на рисунке, и значение граничного коэффициента передачи . Точность представления ответа — одна значащая цифра после десятичной точки

$$W_1(p)$$
  $W_2(p)$   $W_3(p)$   $W_{oc}(p)$ 

$$W_1(p) = \frac{k_1}{T_1p+1}, \ W_2(p) = \frac{k_2}{T_2p+1}, \ W_3(p) = \frac{k_3(\tau_3p+1)}{T_3p+1}, \ W_{0c}(p) = k_{0c}; \ k_1 = 3 \ , \ k_2 = 2 \ , \ k_3 = 5 \ , \\ k_{0c} = 0.8 \ , \ T_1 = 0.75, \ T_3 = 0.15, \ T_2 = 0.3, \ \tau_1 = 0.03$$

- a) 6.8
- б) 1,6
- в) 3,4
- $\Gamma$ ) 2,4
- 8. Систему, структурная схема которой приведена на рисунке, настроить на технический

(ТО) или симметричный (СО) оптимум, обеспечив при этом минимальное время переходного процесса и астатизм скорректированной САУ. Определить типовые корректирующие устройства, обеспечивающие выполнение этой задачи



$$\begin{split} W_1(p) &= \frac{k_1(\tau_1 p + 1)}{p} \,, \; W_2(p) = \frac{k_2}{T_2 \, p + 1} \,, \; W_3(p) = \frac{k_3}{T_3 \, p + 1} \,, \; W_{\rm oc}(p) = k_{\rm oc} \,, \; k_1 = 10 \, \, {\rm c}^{\text{-1}} \,, \; k_2 = 2 \,, \\ k_3 &= 3 \,, \; k_{\rm oc} = 0.5 \,, \; \tau_1 = 0.1 \, \, {\rm c} \,, \; T_2 = 0.01 \, \, {\rm c} \,, \; T_3 = 0.4 \, \, {\rm c} \,. \end{split}$$

- а) однозвенный фильтр
- б) двухзвенный фильтр
- в) П-регулятор
- г) ПД-регулятор
- д) И-регулятор
- е) ПИ-регулятор
- ж) ПИД-регулятор
- 9. Систему, структурная схема которой приведена на рисунке, настроить на технический (TO) или симметричный (CO) оптимум, обеспечив при этом минимальное время переходного процесса и астатизм скорректированной САУ. Определить типовые корректирующие устройства, обеспечивающие выполнение этой задачи.

$$W_{\hat{e}}(p)$$
  $W_{1}(p)$   $W_{2}(p)$   $W_{3}(p)$   $W_{3}(p)$   $W_{0c}(p)$ 

$$W_1(p) = \frac{k_1}{p}, \ W_2(p) = \frac{k_2}{T_2p+1}, \ W_3(p) = k_3, \ W_{\rm oc}(p) = k_{\rm oc}, \ k_1 = 10 \ {\rm c}^{-1}, \ k_2 = 2, \ k_3 = 3, \ k_{\rm oc} = 0.5, \ T_2 = 0.01 \ {\rm c}.$$

- а) однозвенный фильтр
- б) двухзвенный фильтр
- в) П-регулятор
- г) ПД-регулятор
- д) И-регулятор
- е) ПИ-регулятор
- ж) ПИД-регулятор
- 10. Систему, структурная схема которой приведена на рисунке, настроить на технический (TO) или симметричный (CO) оптимум, обеспечив при этом минимальное время переходного процесса и астатизм скорректированной САУ. Определить типовые корректирующие устройства, обеспечивающие выполнение этой задачи

$$W_{\hat{e}}(p)$$
  $W_{1}(p)$   $W_{2}(p)$   $W_{3}(p)$   $W_{3}(p)$ 

$$\begin{split} W_1(p) &= \frac{k_1}{T_1 p + 1}, \ W_2(p) = k_2, \ W_3(p) = \frac{k_3}{p}, \ W_{\rm oc}(p) = k_{\rm oc}, \ k_1 = 2, \ k_2 = 5, \ k_3 = 10 \ {\rm c}^{-1}, \\ k_{\rm oc} &= 0.5, \ T_1 = 0.01 \ {\rm c}. \end{split}$$

- а) однозвенный фильтр
- б) двухзвенный фильтр
- в) П-регулятор
- г) ПД-регулятор
- д) И-регулятор
- е) ПИ-регулятор
- ж) ПИД-регулятор

#### 9.1.4. Темы лабораторных работ

- 1. Лабораторная работа "Моделирование и исследование характеристик типовых динамических звеньев систем автоматического управления"
- 2. Лабораторная работа "Исследование статических и астатических систем автоматического управления"

#### 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
  - осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

# 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными

возможностями здоровья и инвалидов

эсэмежностим эдереви и швышдев				
Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных	Формы контроля и оценки		
Категорий обучающихся	материалов	результатов обучения		
С нарушениями слуха	Тесты, письменные	Преимущественно письменная		
	самостоятельные работы, вопросы	проверка		
	к зачету, контрольные работы			
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к	Преимущественно устная		
	зачету, опрос по терминам	проверка (индивидуально)		
С нарушениями опорно-	Решение дистанционных тестов,	Преимущественно		
двигательного аппарата	контрольные работы, письменные	дистанционными методами		
	самостоятельные работы, вопросы			
	к зачету			
С ограничениями по	Тесты, письменные	Преимущественно проверка		
общемедицинским	самостоятельные работы, вопросы	методами, определяющимися		
показаниям	к зачету, контрольные работы,	исходя из состояния		
	устные ответы	обучающегося на момент		
		проверки		

# 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

#### Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

#### Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП протокол № 7 от «28 » 11 2018 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833- aead-5229de651610
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833- aead-5229de651610
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22- bda1-21376d739cfc
ЭКСПЕРТЫ:		
Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Согласовано, d848614c-1d2f-4e32- b86c-1029abc0b2d5
Доцент, каф. КСУП	В.П. Коцубинский	Согласовано, c419f53f-49cc-47af- ae73-347645e37cfd
РАЗРАБОТАНО:		
Доцент, каф. ТЭО	Д.С. Шульц	Разработано, 40960635-ea0b-4107- 98b2-1ccab5e84423