

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 09.04.2024 15:34:28

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
УМР

_____ Н.В.Зонова
« _____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Теория автоматического управления

направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

направленность (профиль): Интеллектуальные системы и средства
автоматизированного управления

форма обучения: очная/заочная

Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 27.03.04
Управление в технических системах, направленность (профиль) Интеллектуальные системы и
средства автоматизированного управления

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем
Заведующий кафедрой _____ О.Н.Кузяков

Рабочую программу разработал:
Л.Н.Макарова, доцент каф. КС, к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Теория автоматического управления» - обучение студентов основам приемов автоматического управления в системах, приемам анализа и синтеза систем управления.

Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с назначением систем управления технологическими процессами;
- обучить студентов основам анализа и синтеза непрерывных и дискретных систем.

Студенты должны овладеть приемами анализа устойчивости и качества управления в технических системах, методами расчета систем управления с заданными запасами устойчивости и качеством управления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание характеристики и структуры различных типов систем управления, элементную базу систем управления и автоматизации

умения определять структуру системы управления, использовать элементную базу для разработки систем управления

владение методами анализа структуры и характеристик систем управления, приемами отладки и сдачи в эксплуатацию систем управления.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания следующих дисциплин:

- «Математика»;
- «Общая электротехника».

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей:

- «Проектирование систем управления технологическими процессами»;
- «Идентификация и диагностика систем»;
- Государственный экзамен;
- Расчетная часть выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать (З1): Механизмы и методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.
		Уметь (У1): анализировать представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации.
		Владеть (В1): Методикой поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.

¹ В соответствии с ОПОП ВО.

	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Знать (З2): механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.
		Уметь (У2): систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
		Владеть (В2): методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать (З3): методики использования системного подхода при решении поставленной задачи.
		Уметь (У3): рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.
		Владеть (В3): методикой системного подходы при решении поставленной задачи.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать (З4): основные принципы описания работы систем управления.
		Уметь (У4): применять методы моделирования для определения свойств систем управления.
		Владеть (В4): навыками определения свойств объекта управления, приемами расчета систем управления
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	Знать (З5): наиболее оптимальные методы решения задач систем управления.
		Уметь (У5): применять рациональные методы решения задач систем управления
		Владеть (В5): методами решения практических задач систем управления
ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью	ОПК-3.1 Готов применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; умеет рассчитывать и анализировать магнитные, линейные и нелинейные электрические цепи в установившемся и	Знать: З6 возможность выполнения расчетов устройств управления, обеспечивающих необходимый запас устойчивости и качества управления; возможность оптимизации устройств управления с целью повышения запаса устойчивости и улучшения качества управления.

совершенствования в профессиональной деятельности	<p>переходном режимах, знает устройство и принцип действия электрических машин; готов проектировать и строить основные функциональные узлы электронных устройств автоматических и автоматизированных систем; использует фундаментальные знания теоретической механики для решения базовых задач управления;</p> <p>владеет приемами анализа устойчивости и качества управления в технических системах, методами расчета систем управления с заданными запасами устойчивости и качеством управления; демонстрирует знания современных методов математического анализа и синтеза интеллектуальных схем управления на основе принципов идентификации, адаптации и обучения в технических системах; демонстрирует знание методов математического программирования при решении оптимизационных задач в области автоматизации, планирования и проектирования технических систем</p>	<p>Уметь: У6 использовать приемы расчета устройств управления с необходимыми запасами устойчивости и качества управления; использовать методы оптимизации устройств управления с целью повышения запаса устойчивости и улучшения качества управления контуров регулирования</p>
		<p>Владеть: В6 приемами расчетов устройств управления, обеспечивающих запас устойчивости и качество управления;</p>
ОПК-7. Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	<p>ОПК-7.1 Владеет навыками определения свойств объекта управления, приемами расчета отдельных блоков систем управления, приемами оценки достоверности данных для расчета устройств управления; приемами расчетов устройств управления, обеспечивающих запас устойчивости и качество управления</p>	<p>Знать: З7 возможность выполнения, сбора и анализа исходных данных для расчета устройств управления; возможность расчета устройств управления.</p>
		<p>Уметь: У7 применять приемы сбора данных для систем управления технологическими процессами; проводить анализ данных для систем управления технологическими процессами.</p>
		<p>Владеть: В7 приемами оценки достоверности данных для расчета устройств управления.</p>

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	34	34	-	40	36	экзамен
очная	3/6	32	32	-	44	36	экзамен
очная	4/7	30	30	-	48	36	экзамен
заочная	3/5	8	8	-	119	9	экзамен
заочная	3/6	8	10	-	117	9	экзамен
заочная	4/7	10	10	-	115	9	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Предмет ТАУ	6	-	-	8	14	УК-1.1 УК-2.1	устный опрос
2	2	Математическое описание автоматических систем управления	8	10	-	14	36	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
3	3	Устойчивость линейных систем автоматического управления	14	10	-	40	80	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
4	4	Методы построения переходного процесса линейных систем управления.	4	8	-	10	18	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
5	5	Методы оценки качества процесса управления	8	8	-	28	47	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
6	6	Нелинейные системы управления	16	16	-	24	46	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
7	7	Случайные процессы в автоматических системах управления	8	8	-	24	30	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
8	8	Синтез систем управления.	12	10	-	24	46	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных

									расчетных заданий. Защита отчета
9	9	Дискретные САУ	10	10	-	14	30	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
10	10	Расчет настроек дискретных регуляторов.	8	8	-	14	26	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
11	11	Методы теории оптимальных систем управления	8	8	-	19	33	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
12	Экзамен		-	-	-	36	36	-	-
Итого:			96	96	-	240	432	-	-

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Предмет ТАУ	1	-	-	8	9	ОПК-3.1 ОПК-7.1	устный опрос
2	2	Математическое описание автоматических систем управления	-	4	-	26	30	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
3	3	Устойчивость линейных систем автоматического управления	-	6	-	36	42	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
4	4	Методы построения переходного процесса линейных систем управления.	-	-	-	26	26	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета

5	5	Методы оценки качества процесса управления	4	2	-	36	42	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
6	6	Нелинейные системы управления	4	2	-	26	32	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
7	7	Случайные процессы в автоматических системах управления	4	2	-	26	32	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
8	8	Синтез систем управления.	4	4	-	26	34	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
9	9	Дискретные САУ	4	2	-	26	32	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
10	10	Расчет настроек дискретных регуляторов.	4	2	-	36	42	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
11	11	Методы теории оптимальных систем управления	2	4	-	26	32	ОПК-3.1 ОПК-7.1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Защита отчета
12		Экзамен	-	-	-	9	9	-	-
		Итого:	26	28	-	378	432	-	-

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Предмет ТАУ

Предмет и место ТАУ в системах автоматизации.

Классификация систем автоматического управления

Раздел 2. Математическое описание автоматических систем управления

Передаточные функции. Временные и частотные хар-ки.

Типовые динамические звенья и их характеристики.

Структурные схемы. Преобразование схем.

Раздел 3. Устойчивость линейных систем автоматического управления

Условия устойчивости линейных систем автоматического управления.

Общая постановка задачи устойчивости по А.М. Ляпунову.

Критерий устойчивости Рауса. Критерий устойчивости Гурвица.

Частотные критерии устойчивости.

Раздел 4. Методы построения переходного процесса линейных систем управления.
Операторный метод Лапласа.

Определение реакции системы управления на единичную функцию

Раздел 5. Методы оценки качества процесса управления
Классификация внешних воздействий. Типовые воздействия на систему.

Прямые показатели качества.

Косвенные и интегральные показатели качества.Корректирующие устройства.

Раздел 6. Нелинейные системы управления
Понятия и определения нелинейных систем.

Методы исследования нелинейных систем. Метод гармонической линеаризации.

Методы исследования нелинейных систем. Метод гармонического баланса.

Комплексные коэффициенты усиления типовых нелинейностей.

Раздел 7. Случайные процессы в автоматических системах управления
Случайные процессы и их характеристика

Корреляционная функция стационарного случайного процесса, спектральная функция случайного процесса

Критерий минимума среднеквадратического отклонения

Раздел 8. Синтез систем управления.
Оптимальные настройки аналоговых регуляторов.

Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на частотный показатель колебательности.

Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на корневой показатель колебательности.

Расчёт оптимальных параметров многоконтурных систем регулирования.

Раздел 9. Дискретные САУ
Классификация дискретных систем по виду квантования.

Решетчатая функция. Z-преобразование.

Z-передаточная функция. Порядок определения.

Математическое описание идеального квантователя в частотной области.

Устойчивость цифровых систем управления.

Методы построения переходных процессов в замкнутой дискретной системе.

Раздел 10. Расчет настроек дискретных регуляторов.
Методика расчета настроек дискретных регуляторов.

Z-преобразование. Период квантования.

Определение показателей качества дискретной САУ

Раздел 11. Методы теории оптимальных систем управления
Постановка задачи синтеза оптимального управления.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	0,5	-	Предмет и место ТАУ в системах автоматизации.
	2	4	0,5	-	Классификация систем автоматического управления
2	3	2	0,5	-	Передаточные функции. Временные и частотные хар-ки.
	4	3	1	-	Типовые динамические звенья и их характеристики.
	5	3	0,5	-	Структурные схемы. Преобразование схем.
3	6	2/-	-	-	Условия устойчивости линейных систем автоматического управления.
	7	2/1	1	-	Общая постановка задачи устойчивости по А.М. Ляпунову.
	8	4	1	-	Критерий устойчивости Рауса. Критерий устойчивости Гурвица.
	9	6	1	-	Частотные критерии устойчивости.
4	10	2	-	-	Операторный метод Лапласа.
	11	2	-	-	Определение реакции системы управления на единичную функцию
5	12	2	0,5	-	Классификация внешних воздействий. Типовые воздействия на систему.
	13	2	0,5	-	Прямые показатели качества.
	14	4	1	-	Косвенные и интегральные показатели качества.Корректирующие устройства.
6	15	4	0,5	-	Понятия и определения нелинейных систем.
	16	6	0,5	-	Методы исследования нелинейных систем. Метод гармонической линеаризации.
	17	4	0,5	-	Методы исследования нелинейных систем. Метод гармонического баланса.
	18	2	0,5	-	Комплексные коэффициенты усиления типовых нелинейностей.
7	19	2	0,5	-	Случайные процессы и их характеристика
	20	2	1	-	Корреляционная функция стационарного случайного процесса, спектральная функция случайного процесса

	21	2	0,5	-	Критерий минимума среднеквадратического отклонения
8	22	4	0,5	-	Оптимальные настройки аналоговых регуляторов.
	23	2	0,5	-	Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на частотный показатель колебательности.
	24	2	0,5	-	Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на корневой показатель колебательности.
	25	4	-	-	Расчёт оптимальных параметров многоконтурных систем регулирования.
9	26	2	0,5	-	Классификация дискретных систем по виду квантования.
	27	1	-	-	Решетчатая функция. Z-преобразование.
	28	2	0,5	-	Z-передаточная функция. Порядок определения.
	29	1	-	-	Математическое описание идеального квантователя в частотной области.
	30	2	0,5	-	Устойчивость цифровых систем управления.
	31	2	0,5	-	Методы построения переходных процессов в замкнутой дискретной системе.
10	32	4	1	-	Методика расчета настроек дискретных регуляторов.
	33	1	0,25	-	Z-преобразование. Период квантования.
	334	1	0,25	-	Определение показателей качества дискретной САУ
11	35	6	1	-	Постановка задачи синтеза оптимального управления.
-	Итого:	96	26	-	-

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	0,5	-	Построение математической модели САУ генератора постоянного тока
2	2	2	0,5	-	Примеры изучения свойств элементарного звена на примере апериодического звена
		6	1	-	Преобразование структурных схем
3	3	2	1	-	Алгебраические критерии устойчивости
		2	1	-	Критерий Михайлова
		4	1	-	Критерий Найквиста
		2	1	-	Логарифмическая форма устойчивости Найквиста

11	4	2	-	-	Построение переходных характеристик системы. Оператор Лапласа.
12,13	5	4	1	-	Оценка качества процесса управления. Прямые показатели качества.
14,15		4	1	-	Расчет косвенных и интегральных показателей качества.
16	6	2	-	-	Метод припасовывания граничных условий
17,18		4	-	-	Метод фазовых плоскостей
19		2	1	-	Метод гармонической линеаризации
20		2	1	-	Метод гармонического баланса
21, 22,23, 24	7	7	2	-	Случайные процессы в автоматических системах управления
25	8	1	-	-	Расчет последовательной коррекции
26		1	-	-	Расчет параллельной коррекции
27		1	1	-	Расчет системы на технический оптимум
27		2	1	-	Расчет настроек регулятора по кривой отклика
28		2	2	-	Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на частотный показатель колебательности.
29		2	-	-	Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на корневой показатель колебательности.
30		1	-	-	Расчёт оптимальных параметров многоконтурных систем регулирования.
31	9	2	-	-	Z-преобразование
32		2	1	-	Расчет дискретных передаточных функций по известным передаточным функциям непрерывных систем.
33		2	1	-	Построение z-передаточных функций смешанных систем
34,35	10	4	2	-	Расчет оптимальных настроек дискретных регуляторов в одноконтурных системах
36,37		4	-	-	Расчет оптимальных настроек дискретных регуляторов в двухконтурных системах
38,39, 40	11	8	4	-	Методы теории оптимизации систем управления
Итого:		96	28	-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№	Номер раздела	Объем, час.	Тема	Вид СРС
---	---------------	-------------	------	---------

п/п	дисциплины	ОФО	ЗФО		
1	1-11	36	46	Подготовка к защите тем дисциплины	Опрос, тест, отчет по лаб. раб.
2	1	1	11	Подготовка к аудиторной контр. работе по разделу «Предмет ТАУ»	Письменный опрос
3	2	6	16	Подготовка к аудиторной контр. работе по разделу «Математическое описание автоматических систем управления»	Письменный опрос
4	3	8	18	Подготовка к аудиторной контр. работе по разделу «Устойчивость линейных систем автоматического управления»	Письменный опрос
5	4	2	12	Подготовка к аудиторной контр. работе по разделу «Методы построения переходного процесса линейных систем управления»	Письменный опрос
6	5	8	18	Подготовка к аудиторной контр. работе по разделу «Методы оценки качества процесса управления»	Письменный опрос
7	6	10	20	Подготовка к аудиторной контр. работе по разделу «Нелинейные системы управления»	Письменный опрос
8	7	14	24	Подготовка к аудиторной контр. работе по разделу «Случайные процессы в автоматических системах управления»	Письменный опрос
9	8	12	22	Подготовка к аудиторной контр. работе по разделу «Синтез систем управления»	Письменный опрос
10	9	11	21	Подготовка к аудиторной контр. работе по разделу «Дискретные САУ»	Письменный опрос
11	10	15	25	Подготовка к аудиторной контр. работе по разделу «Расчет настроек дискретных регуляторов»	Письменный опрос
12	11	14	24	Подготовка к аудиторной контр. работе по разделу «Методы теории оптимальных систем управления»	Письменный опрос
13	1-11	37	47	Подготовка, оформление и защита курсовой работы	Письменный опрос
14	1-11	23	33	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	Письменный опрос
14	1-11	22	31	Консультации в группе перед экзаменом.	Письменный опрос
	Итого:	240	378	-	-

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);

- работа в малых группах (практические занятия);

- разбор практических ситуаций (практические занятия)

6. Тематика курсового проекта

Рассчитать настройки непрерывных (П, ПИ, ПИД) регуляторов в одноконтурной системе регулирования (рисунок 6.1, 6.2), методами Зиглера-Никольса, Коуэна-Куна для объекта, заданного кривой отклика.

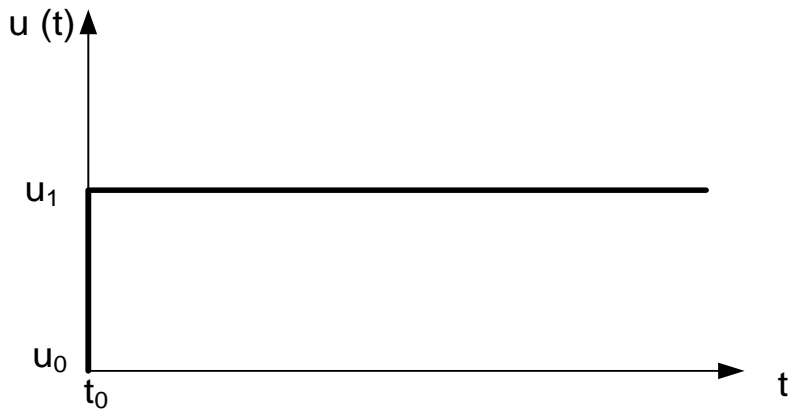


Рисунок 6.1 – График изменения управляющего воздействия $u(t)$

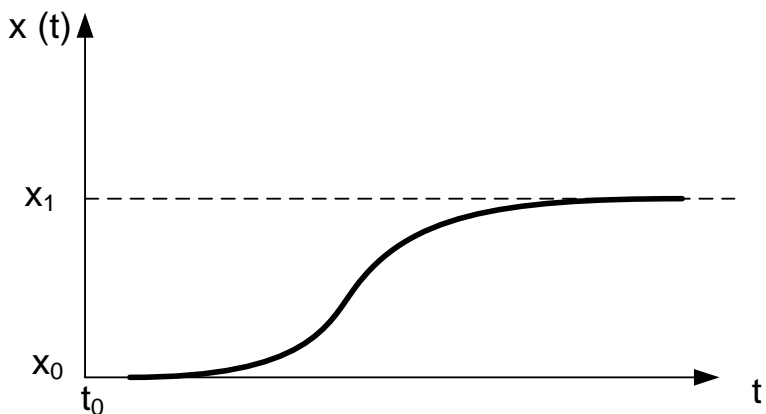


Рисунок 6.2 – Кривая отклика, $x(t)$ – реакция, изменение выходной величины

Для данного объекта рассчитать настройки непрерывных ПИ и ПИД - регуляторов методом ограничения на частотный показатель колебательности.

Для этого же объекта провести расчет дискретных ПИ и ПИД-регуляторов также методом ограничения на частотный показатель колебательности.

Для заданного объекта провести расчет настроек непрерывных и дискретных П, ПИ, ПИД регуляторов в среде Simulink Matlab.

Провести анализ полученных результатов, сделать выводы. Расчеты дискретных регуляторов провести при условии, что в системе используются фиксаторы нулевого порядка.

Исходные данные для расчетов по вариантам приведены ниже.

В расчетно-пояснительной записке для каждого использованного метода необходимо отразить следующие основные моменты:

- исходная структурная схема, преобразованная для проведения расчетов (с пояснениями);
- выбор метода расчета, его алгоритм;
- расчет исходного показателя качества для выбранного метода (с пояснениями);
- проверка показателей качества в контуре с найденными настройками;
- выводы по работе;

- список использованной литературы;

- содержание работы.

Для защиты курсового проекта необходимо подготовить доклад на 5-6 минут, отражающий основные положения выполненной работы, презентацию, иллюстрирующую доклад.

Варианты заданий для выполнения курсовой работы приведены в таблицах 6.1-6.4.

Таблица 6.1

Вариант	U ₀	U ₁	X ₀	X ₁	t ₀	t ₁	t ₂
1-1	7,3	8,5	19	33	0	3	9
1-2	7,1	8,7	18	31	0	4	16
1-3	7,4	9,1	12	17	0	5	25
1-4	7,5	10,5	7,3	14,2	1	6	31
1-5	7,6	7,9	12,1	14,2	3	7	31
1-6	8,3	9,2	17	22	2	4	10
1-7	8,5	11,3	18	23	2	5	14
1-8	8,6	10,7	17	19	2	6	22
1-9	8,7	12,5	14	17	2	7	27
1-10	8,8	11,8	15	22	2	8	32
1-11	9,1	10,5	22	28	1	5	13
1-12	9,2	11,4	17	25	3	6	15
1-13	9,3	12,7	18	22	3	7	23
1-14	9,4	12,9	19	27	3	8	28
1-15	10,1	13,4	17,5	24,5	3	9	33
1-16	5,3	7,5	41	48	2	8	20
1-17	5,6	6,2	31	38	2	7	22
1-18	5,9	7,3	28	32	3	8	28
1-19	5,8	6,9	27	43	4	9	29
1-20	6,3	7,2	29	45	4	10	34

Таблица 6.2

Вариант	U ₀	U ₁	X ₀	X ₁	t ₀	t ₁	t ₂
2-1	1,2	1,5	8,2	8,9	2	5	14
2-2	1,5	2,1	7,1	9,2	2	6	22
2-3	1,6	2,1	8,2	9,2	2	7	22
2-4	1,7	2,2	7,2	9,1	2	8	26
2-5	1,8	2,3	6,2	9,2	2	9	30
2-6	1,3	1,5	7,3	8,5	3	5	11
2-7	1,5	1,7	6,3	7,2	3	6	18
2-8	1,4	1,8	5,1	7,1	3	7	19
2-9	1,5	1,9	4,7	5,8	3	8	23
2-10	1,4	2,3	4,3	5,2	3	9	27
2-11	2,1	2,5	0,3	0,8	4	6	14
2-12	2,2	2,7	0,8	1,2	4	7	16
2-13	2,3	3,1	0,9	1,5	4	8	20
2-14	2,3	3,2	1,2	1,7	4	9	24
2-15	2,4	3,3	1,3	2,1	4	10	28
2-16	2,5	3,5	3,2	4,8	5	7	15
2-17	2,3	3,6	3,1	4,9	5	8	17
2-18	2,4	3,6	3,2	5,1	5	9	21

2-19	2,7	3,2	3,0	5,2	5	10	25
2-20	2,6	3,5	3,1	5,2	5	11	23
2-21	2,5	3,2	1,4	1,8	1	2	5
2-22	2,3	3,2	2,1	2,5	1	3	9
2-23	2,4	3,1	2,7	3,2	1	4	13
2-24	2,2	3,5	3,2	5,1	1	5	17
2-25	2,3	3,4	3,1	5,2	1	6	21
2-26	0,3	0,5	1,2	1,7	6	12	24
2-27	0,4	0,5	1,7	1,9	6	8	14
2-28	0,5	0,7	2,3	2,5	6	9	18
2-29	0,6	0,8	3,2	3,8	6	10	18
2-30	0,7	0,8	3,1	3,5	6	11	26
2-31	0,2	0,3	1,4	1,5	7	9	15
2-32	0,3	0,4	1,6	1,8	7	10	16
2-33	0,3	0,5	1,8	2,1	7	11	19
2-34	0,3	0,6	2,1	2,5	7	12	22
2-35	0,3	0,9	2,3	2,8	7	13	31

Таблица 6.3

Вариант	U_0	U_1	X_0	X_1	t_0	t_1	t_2
3-1	0,15	0,25	1,3	1,7	1	3	7
3-2	0,17	0,32	1,8	2,2	1	4	16
3-3	0,18	0,28	1,9	2,3	1	5	25
3-4	0,19	0,31	2,1	2,8	1	6	31
3-5	0,21	0,32	2,2	2,7	1	7	31
3-6	0,16	0,33	0,8	0,95	2	4	10
3-7	0,16	0,31	1,8	1,9	2	5	14
3-8	0,17	0,21	1,9	2,5	2	6	22
3-9	0,18	0,31	2,1	2,8	2	7	27
3-10	0,18	0,25	1,5	1,7	2	8	32
3-11	0,91	2,1	2,2	2,8	3	5	13
3-12	0,92	1,1	1,7	2,5	3	6	15
3-13	0,93	1,27	1,8	2,2	3	7	23
3-14	0,94	1,29	1,9	2,7	3	8	28
3-15	1,02	1,34	1,75	2,45	3	9	33
3-16	0,53	0,75	4,1	4,8	4	8	20
3-17	0,56	0,62	3,1	3,8	4	7	22
3-18	0,59	0,73	2,8	3,2	4	8	28
3-19	0,58	0,69	6,7	7,3	4	9	29
3-20	0,63	0,72	2,9	4,5	4	10	34
3-21	0,25	0,32	0,14	0,18	1	2	5
3-22	0,23	0,32	0,21	0,25	1	3	9
3-23	0,24	0,31	0,27	0,32	1	4	13
3-24	0,22	0,35	0,32	0,51	1	5	17
3-25	0,23	0,34	0,31	0,52	1	6	21
3-26	0,2	0,3	0,14	0,15	7	9	15
3-27	2,3	2,7	16	18	7	10	16
3-28	3,2	5,1	2,1	3,2	7	11	19

Таблица 6.4

Вариант	U ₀	U ₁	Y ₀	Y ₁	t ₀	t ₁	t ₂
4-1	4	5	10	15	1	2	15
4-2	4	6	10	20	1	3	16
4-3	5	6	10	25	1	4	17
4-4	5	7	10	30	1	2	18
4-5	5	8	10	35	1	3	19
4-6	6	7	15	25	1	4	20
4-7	6	8	15	30	1	2	15
4-8	6	9	15	35	1	3	16
4-9	6	10	15	40	1	4	17
4-10	7	8	15	45	1	2	18
4-11	7	9	20	30	2	3	19
4-12	7	10	25	40	2	4	20
4-13	7	11	25	50	2	5	15
4-14	8	9	25	60	2	3	16
4-15	8	10	25	70	2	4	17
4-16	8	11	30	45	2	5	18
4-17	8	12	30	50	2	3	20
4-18	9	10	30	55	2	4	25
4-19	9	11	30	60	2	5	30
4-20	9	12	30	65	2	6	35
4-21	9	13	40	50	3	4	20
4-22	10	11	40	55	3	5	25
4-23	10	12	40	60	3	6	30
4-24	10	13	40	65	3	5	35
4-25	10	14	40	70	3	6	40

Выполняемый студентом вариант определяется преподавателем. Также задача может быть предложена студентом самостоятельно при условии ее согласования с преподавателем.

Защита курсовой работы включает в себя:

- а) демонстрацию студентом графического интерфейса автоматизированного рабочего места;
- б) демонстрацию студентом исходного кода;
- в) ознакомление преподавателя с отчетом;
- г) ответы на вопросы преподавателя (например, «почему было реализовано именно таким образом», «имело ли смысл предусмотреть в программе такие-то функции» и т.п.);
- д) проверка отчета в системе Антиплагиат.

При выставлении баллов за курсовую работу оцениваются сама программа и графический интерфейс (до 30 баллов) и отчет (до 30 баллов), качеством презентации студентом работы (до 20 баллов), ответы на вопросы (до 20 баллов).

7. Контрольные работы (для заочной формы обучения)

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа для заочной формы обучения (включая дистанционную) по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах выполняется каждым обучающимся индивидуально в соответствии с вариантом задания.

Контрольная работа оформляется по требованиям к оформлению выпускной квалификационной работы.

Шкала оценки 0-100% от объема выполненного задания и сроков сдачи работы. Так работа, выполненная не в полном объеме и/или работа, сданная не в срок, не может быть оценена максимальным количеством баллов.

Структура отчёта по контрольной работе:

- 1) Титульный лист
- 2) Задание согласно варианту
- 3) Теоретическая часть
- 4) Вывод – Практическая значимость теоретической части (сформулировать своими словами).

Задания подобраны таким образом, чтобы обеспечить усвоение разделов курса, связанных с анализом свойств линейных непрерывных систем. Основными двумя проблемами систем управления являются устойчивость и качество управления. Задачи синтеза позволяют выполнять расчет систем управления с заданными характеристиками по устойчивости и качеству управления, в частности проводить расчет настроек регуляторов, выполняющих роль устройств управления в контурах регулирования реальных технологических систем.

Перечень типовых заданий:

изучение свойств элементарных звеньев;

расчет передаточных функций сложных систем;

построение частотных и временных характеристик системы с целью определения ее устойчивости и показателей качества.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения на 5, 6 и 7 семестры представлена в таблицах 8.2.1-8.2.6.

Максимальное количество баллов (5-й семестр)

Таблица 8.2.1

1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	Итого
30	30	40	100

Распределение баллов по аттестациям (5-й семестр)

Таблица 8.2.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Лабораторная работа №1	0-5
2	Лабораторная работа №2	0-5
3	Лабораторная работа №3	0-5
4	Защита тем раздела «Предмет ТАУ»	0-6
5	Защита тем раздела «Математическое описание автоматических систем управления»	0-6
6	Прочее	0-3
	Итого:	0-30
7	Лабораторная работа №4	0-5
8	Лабораторная работа №5	0-5
9	Лабораторная работа №6	0-5
10	Защита тем раздела «Алгебраические критерии устойчивости линейных систем автоматического управления»	0-12
11	Прочее	0-3
	ИТОГО	0-30
13	Лабораторная работа №7	0-5
14	Лабораторная работа №8	0-5
15	Лабораторная работа №9	0-5

16	Защита тем раздела «Частотные критерии оценки устойчивости линейных систем, Д-разбиение»	0-6
17	Защита тем раздела «Качество управления»	0-6
18	Аудиторная самостоятельная работа (тест)	0-10
19	Прочее	0-3
	ИТОГО	40
	ВСЕГО	100

Максимальное количество баллов (6-й семестр)

Таблица 8.2.3

1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	Итого
30	38	32	100

Распределение баллов по аттестациям (6-й семестр)

Таблица 8.2.4

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Практическое занятие 12, 13	0-10	19-20
2	Практическое занятие 14,15	0-10	20-21
3	Защита тем раздела «Качество управления в линейных системах»	0-7	22
4	Прочее	0-3	19-24
	Итого:	0-30	-
8	Практическое занятие 16	0-5	25
9	Практическое занятие 17,18	0-10	26
10	Практическое занятие 19	0-5	27
11	Практическое занятие 20	0-5	28-29
12	Защита тем раздела «Нелинейные системы управления»	0-10	30
14	Прочее	0-3	25-30
	Итого:	0-38	-
15	Практическое занятие 21, 22,23	0-5	31
16	Практическое занятие 24	0-5	32-33
17	Практическое занятие 25	0-5	34-35
18	Практическое занятие 26	0-2	26-31
19	Защита тем раздела «Случайные процессы»	0-4	32-34
20	Защита тем раздела «Методы коррекции»	0-4	35
21	Аудиторная самостоятельная работа (тест)	0-5	35
22	Прочее	0-2	31-35
	Итого:	0-32	-
	Всего:	0-100	-

Максимальное количество баллов (7-й семестр)

Таблица 8.2.5

1 аттестация	2 аттестация	Итого
50	50	100

Распределение баллов по аттестациям (7-й семестр)

Таблица 8.2.6

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Практическое занятие 27	0-5	36
2	Практическое занятие 28	0-5	37
3	Практическое занятие 29	0-5	38
4	Практическое занятие 30	0-5	39
5	Практическое занятие 31, 32,33	0-5	40-42
6	Защита тем раздела «Расчет настроек непрерывных регуляторов по кривой отклика и при ограничении на частотный показатель колебательности»	0-10	38
7	Защита тем раздела «Расчет настроек непрерывных регуляторов при ограничении на	7	40

	корневой показатель колебательности, в многоконтурных системах»		
8	Защита тем раздела «Приведение структурных схем к дискретному виду»	5	42
9	Прочее	0-3	36-42
		Итого:	0-50
10	Практическое занятие 33,34	0-10	43-44
11	Практическое занятие 35,36	0-10	45-46
12	Практическое занятие 37,38,39	0-7	47-49
13	Защита тем раздела «Расчет настроек дискретных регуляторов»	0-10	46-47
14	Защита тем раздела «Особенности расчета дискретных регуляторов в каскадных системах»	0-10	49
15	Прочее	0-3	37-49
		Итого:	0-100
			-

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблицах 8.3.1-8.3.3

Распределение баллов по аттестациям (5-й семестр)

Таблица 8.3.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение лабораторных работ	20
2	Защита лабораторных работ	30
3	Выполнение практических заданий	30
4	Тест	20
-	ВСЕГО	100

Распределение баллов по аттестациям (6-й семестр)

Таблица 8.3.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение индивидуальных расчетных заданий.	30
2	Защита отчетов	40
3	Тест	30
-	ВСЕГО	100

Распределение баллов по аттестациям (7-й семестр)

Таблица 8.3.3

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Практическое занятие 12, 13	10
2	Практическое занятие 14,15	10
3	Защита тем раздела «Качество управления в линейных системах»	15
4	Защита тем раздела «Нелинейные системы управления»	15
5	Аудиторная самостоятельная работа (тест)	20
6	Защита тем раздела «Случайные процессы»	15
7	Защита тем раздела «Методы коррекции»	15
-	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Сайт ФГБОУ ВО ТИУ <http://www.tyuiu.ru>

- Система поддержки учебного процесса ТИУ <https://educon2.tyuiu.ru/login/index.php>
- Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Электронная библиотечная система eLib <http://elib.tsogu.ru/>
- ЭБС «Издательства Лань» – <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»–[www. https://urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU;
- ЭБС «IPRbooks»– <http://www.iprbookshop.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина - <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа) -<http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта) - <http://lib.ugtu.net/books>
- ЭБС «Перспект» – <http://ebs.prospekt.org>
- ЭБС «Консультант студент» 1– <http://www.studentlibrary.ru>
- Базы данных Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент);
- POLPRED.com Обзор СМИ;
- Система ГАРАНТ;
- Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН);
- Электронная библиотека диссертаций;
- Справочно-информационная база данных «Техэксперт»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Adobe Acrobat Reader DC, Свободно-распространяемое ПО; Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Scilab, Свободно- распространяемое ПО; Zoom (бесплатная версия), Свободно- распространяемое ПО

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Теория автоматического управления	Учебная лаборатория теории управления(аудитория для проведения занятий семинарского типа) ПК AMD QuadCore (7 шт.), маркерная доска. Число посадочных мест – 12 Программное обеспечение: MS Windows Pro, MS Office, Visio Pro, Scilab 5, Trace Mode 6, Mathcad 14, MatLab, Ramus Educational, свободное, бесплатное, некоммерческое ПО	г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, уч. корп. № 3, ауд. № 506

		<p>Учебная мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа Моноблок IRU 310 AIO (1 шт.), проектор Panasonic CW330, проекционный экран (1 шт.), акустическая система, документ камера.</p> <p>Число посадочных мест – 24</p> <p>Программное обеспечение: MS Windows Pro, MS Office Pro, и другое лиценз. ПО, предусмотренное рабочими программами дисциплин.</p>	<p>г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, уч. корп. 7, ауд. 210</p>
--	--	--	---

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Проведение практических занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний по дисциплине «Теория автоматического управления».

Каждое практическое занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения практического задания, а также контрольные вопросы. После выполнения практического задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Теория автоматического управления

направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

направленность (профиль): Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать (З1): Механизмы и методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	не знает механизмы и методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	не в полном объеме знает механизмы и методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	хорошо знает механизмы и методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	в полном объеме знает механизмы и методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.
		Уметь (У1): анализировать представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации.	не умеет анализировать представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации.	не в полном объеме умеет анализировать представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации.	Хорошо умеет анализировать представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации.	в полном объеме умеет анализировать представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации.
		Владеть (В1): Методикой поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	не владеет методикой поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	не в полном объеме владеет методикой поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	хорошо владеет методикой поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	в полном объеме владеет методикой поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Знать (З2): механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	не знает): механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	не в полном объеме знает): механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	хорошо знает): механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	в полном объеме знает): механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.
		Уметь (У2): систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	не умеет систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	не в полном объеме умеет систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	хорошо умеет систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	в полном объеме умеет систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
		Владеть (В2): методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.	не владеет методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.	не в полном объеме владеет методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.	хорошо владеет методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.	в полном объеме владеет методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать (З3): методики использования системного подхода при решении поставленной задачи.	не знает методики использования системного подхода при решении поставленной задачи.	не в полном объеме знает методики использования системного подхода при решении поставленной задачи.	хорошо знает методики использования системного подхода при решении поставленной задачи.	в полном объеме знает методики использования системного подхода при решении поставленной задачи.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь (У3): рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.	не умеет рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.	не в полном объеме умеет рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.	хорошо умеет рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.	в полном объеме умеет рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.
		Владеть (В3): методикой системного подходы при решении поставленной задачи.	не владеет методикой системного подходы при решении поставленной задачи.	не в полном объеме владеет методикой системного подходы при решении поставленной задачи.	хорошо владеет методикой системного подходы при решении поставленной задачи.	в полном объеме владеет методикой системного подходы при решении поставленной задачи.
УК-2	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать (З4): основные принципы описания работы систем управления.	не знает основные принципы описания работы систем управления.	не в полном объеме знает методы описания работы систем управления.	знает хорошо методы описания работы систем управления.	в полном объеме знает методы описания работы систем управления.
		Уметь (У4): применять методы моделирования для определения свойств систем управления.	не умеет применять методы моделирования для определения свойств систем управления.	не в полном объеме умеет применять методы моделирования для определения свойств систем управления.	хорошо умеет применять методы моделирования для определения свойств систем управления.	в полном объеме умеет применять методы моделирования для определения свойств систем управления.
		Владеть (В4): навыками определения свойств объекта управления, приемами расчета систем управления	не владеет навыками определения свойств объекта управления, приемами расчета систем управления	не в полном объеме владеет навыками определения свойств объекта управления, приемами расчета систем управления	хорошо владеет навыками определения свойств объекта управления, приемами расчета систем управления	в полном объеме владеет навыками определения свойств объекта управления, приемами расчета систем управления

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	Знать (З5): наиболее оптимальные методы решения задач систем управления.	не знает наиболее оптимальные методы решения задач систем управления	не в полном объеме знает наиболее оптимальные методы решения задач систем управления	хорошо знает наиболее оптимальные методы решения задач систем управления	в полном объеме знает наиболее оптимальные методы решения задач систем управления
		Уметь (У5): применять рациональные методы решения задач систем управления	не умеет применять рациональные методы решения задач систем управления	не в полном объеме умеет применять рациональные методы решения задач систем управления	Хорошо умеет применять рациональные методы решения задач систем управления	в полном объеме умеет применять рациональные методы решения задач систем управления
		Владеть (В5): методами решения практических задач систем управления	не владеет методами решения практических задач систем управления	не в полном объеме владеет методами решения практических задач систем управления	хорошо владеет методами решения практических задач систем управления	в полном объеме владеет методами решения практических задач систем управления
ОПК-3	ОПК-3.1 Готов применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; умеет рассчитывать и анализировать магнитные, линейные и нелинейные электрические цепи в установившемся и переходном режимах, знает устройство и принцип действия электрических машин; готов проектировать и строить основные	Знать: (З6) возможность выполнения расчетов устройств управления, обеспечивающих необходимый запас устойчивости и качества управления; возможность оптимизации устройств управления с целью повышения запаса устойчивости и улучшения качества управления.	не знает возможность выполнения расчетов устройств управления, обеспечивающих необходимый запас устойчивости и качества управления; возможность оптимизации устройств управления с целью повышения запаса устойчивости и улучшения качества управления.	не в полном объеме знает возможность выполнения расчетов устройств управления, обеспечивающих необходимый запас устойчивости и качества управления; возможность оптимизации устройств управления с целью повышения запаса устойчивости и улучшения качества управления.	хорошо знает возможность выполнения расчетов устройств управления, обеспечивающих необходимый запас устойчивости и качества управления; возможность оптимизации устройств управления с целью повышения запаса устойчивости и улучшения качества управления.	в полном объеме знает возможность выполнения расчетов устройств управления, обеспечивающих необходимый запас устойчивости и качества управления; возможность оптимизации устройств управления с целью повышения запаса устойчивости и улучшения качества управления.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	функциональные узлы электронных устройств автоматических и автоматизированных систем; использует фундаментальные знания теоретической механики для решения базовых задач управления; владеет приемами анализа устойчивости и качества управления в технических системах, методами расчета систем управления с заданными запасами устойчивости и качеством управления; демонстрирует знания современных методов математического анализа и синтеза интеллектуальных схем управления на основе принципов идентификации, адаптации и обучения в технических системах; демонстрирует знание методов математического программирования при решении оптимизационных задач в области автоматизации, планирования и проектирования технических систем	Уметь: (У6) использовать приемы расчета устройств управления с необходимыми запасами устойчивости и качества управления; использовать методы оптимизации устройств управления с целью повышения запаса устойчивости и улучшения качества управления контуров регулирования	не умеет использовать приемы расчета устройств управления с необходимыми запасами устойчивости и качества управления; использовать методы оптимизации устройств управления с целью повышения запаса устойчивости и улучшения качества управления контуров регулирования	не в полном объеме умеет использовать приемы расчета устройств управления с необходимыми запасами устойчивости и качества управления; использовать методы оптимизации устройств управления с целью повышения запаса устойчивости и улучшения качества управления контуров регулирования	хорошо умеет использовать приемы расчета устройств управления с необходимыми запасами устойчивости и качества управления; использовать методы оптимизации устройств управления с целью повышения запаса устойчивости и улучшения качества управления контуров регулирования	в полном объеме умеет использовать приемы расчета устройств управления с необходимыми запасами устойчивости и качества управления; использовать методы оптимизации устройств управления с целью повышения запаса устойчивости и улучшения качества управления контуров регулирования
		Владеть: (В6) – приемами расчетов устройств управления, обеспечивающих запас устойчивости и качество управления;	не владеет приемами расчетов устройств управления, обеспечивающих запас устойчивости и качество управления	не в полном объеме владеет приемами расчетов устройств управления, обеспечивающих запас устойчивости и качество управления	хорошо владеет приемами расчетов устройств управления, обеспечивающих запас устойчивости и качество управления	в полном объеме владеет приемами расчетов устройств управления, обеспечивающих запас устойчивости и качество управления
ОПК-7	ОПК-7.1 Владеет навыками определения свойств объекта управления, приемами расчета отдельных блоков систем управления, приемами оценки достоверности данных для расчета устройств управления;	Знать: (З7) – возможность выполнения, сбора и анализа исходных данных для расчета устройств управления; возможность расчета устройств управления.	не знает возможность выполнения, сбора и анализа исходных данных для расчета устройств управления; возможность расчета устройств управления.	не в полном объеме знает возможность выполнения, сбора и анализа исходных данных для расчета устройств управления; возможность расчета устройств управления.	знает хорошо возможность выполнения, сбора и анализа исходных данных для расчета устройств управления; возможность расчета устройств управления.	в полном объеме знает возможность выполнения, сбора и анализа исходных данных для расчета устройств управления; возможность расчета устройств управления.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	приемами расчетов устройств управления, обеспечивающих запас устойчивости и качество управления	Уметь: (У7) – применять приемы сбора данных для систем управления технологическими процессами; проводить анализ данных для систем управления технологическими процессами.	не умеет применять приемы сбора данных для систем управления технологическими процессами; проводить анализ данных для систем управления технологическими процессами.	не в полном объеме умеет применять приемы сбора данных для систем управления технологическим и процессами; проводить анализ данных для систем управления технологическими процессами.	умеет хорошо применять приемы сбора данных для систем управления технологическим и процессами; проводить анализ данных для систем управления технологическими процессами.	в полном объеме умеет применять приемы сбора данных для систем управления технологическими процессами; проводить анализ данных для систем управления технологическими процессами.
		Владеть: (В7) – приемами оценки достоверности данных для расчета устройств управления.	не владеет приемами оценки достоверности данных для расчета устройств управления.	не в полном объеме владеет приемами оценки достоверности данных для расчета устройств управления.	владеет хорошо приемами оценки достоверности данных для расчета устройств управления.	в полном объеме владеет приемами оценки достоверности данных для расчета устройств управления.

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

направленность (профиль): Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

Дисциплина Теория автоматического управления

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Ким, Дмитрий Петрович. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. - М : Издательство Юрайт, 2020. - 276 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/450559 - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт". -	ЭР	25	100	+

ЭР – электронный ресурс для автора. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины**

на 20_ - 20_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

_____ (должность, ученое звание, степень) _____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры _____.
(наименование кафедр-разработчика)

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____.

Заведующий кафедрой _____ И.О. Фамилия.
(кафедры-разработчика)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой
_____ О.Н.Кузяков

« » _____ 20__ г.