

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ



Рабочая программа дисциплины **ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность
**Создание, модификация и сопровождение информационных систем,
администрирование баз данных**

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Краснодар
2021

Рабочая программа дисциплины основы теории управления разработана на основе ФГОС ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 19 сентября 2017 г. № 926.

Автор:
канд. техн. наук, доцент

Т. В. Лукьяненко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры компьютерных технологий и систем от 31.05.2021 г., протокол № 10а.

И. о. заведующего кафедрой
канд. техн. наук., доц.

Т.В. Лукьяненко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета прикладной информатики, протокол № 9 от 31.05.2021 г.

Председатель
методической комиссии
канд. пед. наук, доцент

Т.А. Крамаренко

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
канд. физ.-мат. наук, доцент

С.В. Лаптев

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы теории управления» является формирование у студентов способности оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем управления малого и среднего масштаба и сложности, а также применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение базовых принципов построения систем управления;
- изучение форм представления и преобразования моделей линейных и нелинейных систем;
- изучение методов анализа и синтеза линейных непрерывных и дискретных систем управления;
- получение необходимых теоретических сведений об общих принципах системной организации, о математических моделях объектов и систем управления, а также о программной реализации алгоритмов управления в цифровых системах;
- приобретение навыков организационного и технологического обеспечения кодирования алгоритмов управления на языках программирования.
- приобретение навыков обеспечения соответствия разработанного кода и процесса кодирования алгоритмов управления на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям;
- получение навыков по назначению и распределению ресурсов, а также контролю соответствия разработанного кода и процесса кодирования алгоритмов управления на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения АОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС-12 – Способность оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности.

В результате изучения дисциплины Основы теории управления обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт – 06.015 специалист по информационным системам.

Трудовая функция – ТФ 3.3.18 организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования.

Трудовые действия – обеспечение соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям; назначение и распределение ресурсов; контроль соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям.

3 Место дисциплины в структуре АОПОП ВО

«Основы теории управления» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений АОПОП ВО подготовки обучающихся 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Создание, модификация и сопровождение информационных систем, администрирование баз данных».

4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:	79	
— аудиторная по видам учебных занятий	78	-
— лекции	34	-
— лабораторные	44	-
— внеаудиторная	1	-
— зачет с оценкой	1	-
Самостоятельная работа в том числе:	65	-
— прочие виды самостоятельной работы	65	-
Итого по дисциплине	144	-

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет с оценкой.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лаборатор- ные заня- тия	Самостоя- тельная Работа
1	Общая характеристика объектов и систем автоматического регулирования. Содержание и задачи курса. Основные понятия и определения. Принципы регулирования. Классификация замкнутых САР. Элементы линейной теории автоматического регулирования.	ПКС-12	8	4	4	10
2	Математическое описание САР в статике и динамике. Модели статики. Понятие о линейных элементах. Линеаризация реальных элементов САР, её способы и предпосылки. Метод кусочно-линейной линеаризации применим для нелинейных объектов, статические характеристики которых могут быть представлены в виде отдельных отрезков прямой линии. Динамические характеристики линейных элементов и систем: переходные и весовые функции;	ПКС-12	8	4	4	8

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лаборатор- ные заня- тия	Самосто- тельная Работа
	частные характеристики, их применение и получение.					
3	Типовые динамические звенья САР. Безинерционные (усилительные или статические) звенья. Инерционное звено первого порядка. Идеальное дифференцирующее звено. Идеальное интегрирующее звено. Инерциальное звено второго порядка. Колебательное звено.	ПКС-12	8	4	4	8
4	Структурный анализ САР. Правила преобразования структурных схем. Последовательное соединение звеньев. Параллельное соединение звеньев. Звено, охваченное обратной связью. Определение передаточных функций разомкнутой и замкнутой системы. Формула Мейсона.	ПКС-12	8	4	6	8
5	Устойчивость САР. Физическое и математическое определение устойчивости. Алгебраический критерий Гурвица. Частотный критерий Михайлова. Частотный критерий Найквиста. Структурно-неустойчивые (устойчивые) системы автоматического регулирования.	ПКС-12	8	4	6	8
6	Качество САР. Устойчивость – показатель САР. Задача	ПКС-12	8	4	6	8

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лаборатор- ные заня- тия	Самосто- тельная Работа
	обеспечения требуемых показателей качества переходного процесса: быстродействия, колебательности, перерегулирования, характеризующих точность и плавность протекания процесса.					
7	Обеспечение устойчивости, повышение качества регулирования. Последовательная коррекция. Введение производной в прямую цепь регулирования. Влияние этого звена на динамику системы рассмотрим на амплитудно–фазо–частотных характеристиках, исходной и скорректированной систем. Введение интеграла в прямую цепь регулирования. Введение в прямую цепь регулирования безинерционного звена.	ПКС-12	8	4	6	8
8	Обеспечение устойчивости, повышение качества регулирования. Параллельная коррекция. Охват инерциального звена жёсткой отрицательной обратной связью. Охват интегрирующего звена жёсткой отрицательной обратной связью. Охват инерциального звена первого порядка положительной гибкой обратной связью.	ПКС-12	8	6	6	7

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная Работа
	Преобразовательные элементы.					
Итого				34	44	65

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Лукьяненко Т. В. Основы теории управления: учеб. пособие / Т. В. Лукьяненко, Н. П. Орлянская. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 94 с. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35662027>

2. Лукьяненко Т. В. Основы теории управления (аналитика технических систем): учеб. пособие / Т. В. Лукьяненко, Е. К. Печурина. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 90 с. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39194961>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения АОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
ПКС-12 Способность оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности.	
6	Системы и системный анализ
6	Разработка приложений под мобильные устройства
6	Технологические основы создания информационных систем
8	Корпоративные информационные системы
8	Основы теории управления
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенций (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ПКС-12 Способность оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности.

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
продукта, модерируемые совещания; <ul style="list-style-type: none"> – Управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания); – Управление коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); – Культуру речи; – Правила деловой переписки; 	ментирование требований, анализ продукта, модерируемые совещания; об управлении качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания); об управлении коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); о культуре речи; о правилах деловой переписки;	содержанием проекта: документирование требований, анализ продукта, модерируемые совещания; об управлении качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания); об управлении коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); о культуре речи; о правилах деловой переписки;	об управлении содержанием проекта: документирование требований, анализ продукта, модерируемые совещания; об управлении качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания); об управлении коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); о культуре речи; о правилах деловой переписки;	ментирование требований, анализ продукта, модерируемые совещания; об управлении качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания); об управлении коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); о культуре речи; о правилах деловой переписки;	
ИД 12.2 <ul style="list-style-type: none"> – Распределять работы и выделять ресурсы; – Контролировать исполнение поручений; 	Демонстрирует элементарные, начальные умения распределять работы и выделять ресурсы; контроля исполнение поручений.	Демонстрирует частичные умения распределять работы и выделять ресурсы; контроля исполнение поручений.	Демонстрирует умения, связанные с основными (базовыми) распределения работ и выделения ресурсов; контроля исполнение поручений.	Сформировано умение распределения работ и выделения ресурсов; контроля исполнение поручений.	Контрольная работа, тесты, рефераты, вопросы на зачет с оценкой
ИД 12.3 <ul style="list-style-type: none"> – Навыками обеспечения соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принял 	Владеет первичными навыками обеспечения соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках	Демонстрирует частичные навыки, связанные с отдельными операциями обеспечения соответствия разработанного	Демонстрирует основные, базовые навыки обеспечения соответствия разработанного кода и процесса кодирования на	Владение навыками обеспечения соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования	Контрольная работа, тесты, рефераты, вопросы на зачет с

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный пороговый)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
тым в организации или проекте стандартам и технологиям; <ul style="list-style-type: none"> – Навыками назначения и распределения ресурсов; – Навыками контроля соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям. 	как программирования принятых в организации или проекте стандартам и технологиям; первичными навыками назначения и распределения ресурсов; элементарными навыками контроля соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям.	кода и процесса кодирования на языках программирования принятых в организации или проекте стандартам и технологиям; назначения и распределения ресурсов; контроля соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятых в организации или проекте стандартам и технологиям.	языках программирования принятых в организации или проекте стандартам и технологиям; назначения и распределения ресурсов; контроля соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятых в организации или проекте стандартам и технологиям.	мирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям; назначения и распределения ресурсов; контроля соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятых в организации или проекте стандартам в полной мере	оценкой

*планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) указываются в формулировке ПОП (проекта ПОП).

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Задания для контрольной работы

Контрольная работа по теме «Критерии устойчивости Михайлова».

С помощью критерия Михайлова определить устойчивость системы, Характеристическое уравнение которой имеет вид:

$$a_6 \cdot p^6 + a_5 \cdot p^5 + a_4 \cdot p^4 + a_3 \cdot p^3 + a_2 \cdot p^2 + a_1 \cdot p + a_0 = 0;$$

Численные значения коэффициентов приведены в таблице.

Номер варианта	Численные значения коэффициентов						
	a_6	a_5	a_4	a_3	a_2	a_1	a_0
1	1	2	3	4	5	6	100
2	0,05	0,1	1,5	10	4	50	300
3	10	20	15	8	12	40	200
4	15	12	25	5	10	20	150
5	0,005	0,15	1,25	5	15	50	180
6	0,1	0,2	2,5	20	30	40	200
7	0,005	0,1	2,5	20	50	60	150
8	0,15	15	25	10	20	50	200
9	0,015	0,2	2,1	15	30	20	250
10	$2 \cdot 10^{-4}$	$80 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-1}$	1,24	10	40	34

Тесты

База тестовых заданий содержит в себе 200 тестовых заданий по всем разделам дисциплины.

В зависимости от выбранного состава теста, эти задания могут использоваться как для итогового контроля знаний студентов в конце семестра, так и для рубежного контроля успеваемости после изучения определенного раздела дисциплины.

Примеры тестовых заданий для первого раздела дисциплины.

1. Системой автоматического управления называется система

- A) осуществляющая основной процесс без участия человека
- B) выполняющая функции контроля объектов управления
- C) в которой функции управления делят поровну машина и человек
- D) осуществляющая управление наилучшим образом
- E) реагирующая на возмущающие воздействия

2. Какая система называется системой автоматизированного управления?

- A) в которой функции управления делятся между машиной и человеком
- B) выполняющая функции контроля объектов управления
- C) осуществляющая основной процесс без участия человека
- D) осуществляющая управление наилучшим образом
- E) реагирующая на возмущающие воздействия

3. Управление, осуществляемое в условиях имеющихся ограничений наилучшим образом, называется

- A) оптимальным
- B) робастным
- C) автономным
- D) многомерным
- E) стационарным

4. Частная задача управления, состоящая в отработке задающего воздействия без выбора характера этого воздействия, называется

- A) регулирование
- B) измерение
- C) контроль
- D) компенсация
- E) D-разбиение

5. Функция $r(t)$ называется

- A) задающим воздействием
- B) управляющим воздействием
- C) возмущающим воздействием
- D) ошибкой регулирования
- E) управляемой величиной

6. Функция $e(t)$ называется

- A) ошибкой регулирования
- B) задающим воздействием
- C) возмущающим воздействием
- D) управляющим воздействием
- E) управляемой величиной

7. Функция $u(t)$ называется

- A) управляющим воздействием
- B) задающим воздействием
- C) возмущающим воздействием
- D) ошибкой регулирования
- E) управляемой величиной

8. Функция $y(t)$ называется

- A) управляемой величиной
- B) задающим воздействием
- C) возмущающим воздействием
- D) ошибкой регулирования
- E) управляющим воздействием

9. Функция $f(t)$ называется

- A) возмущающим воздействием
- B) задающим воздействием
- C) управляющим воздействием
- D) ошибкой регулирования
- E) управляемой величиной

10. Система, задающее воздействие которой не изменяется во времени, называется

- A) стабилизирующей
- B) следящей
- C) программной
- D) оптимальной
- E) разомкнутой

Темы рефератов

Рекомендуемая тематика рефератов по дисциплине:

1. Основные понятия и принципы управления.
2. Математическое описание непрерывных линейных систем управления.
3. Анализ и синтез линейных непрерывных систем управления.
4. Линейные импульсные системы управления.
5. Нелинейные непрерывные системы управления.
6. Устойчивость и показатели качества автоматических систем.
7. Импульсные системы.
8. Системы с обратной связью.
9. Линейные звенья систем.
10. Нелинейные системы.

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля

Компетенция: Способность оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности (ПКС-12).

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Задачи курса. Наука управления техническими, социальными и информационными системами; ее место в современном обществе.
2. Физический и информационно-гомеостатический аспекты теории управления.
3. Теория управления, информатика и информатизация общества.
4. Рабочие операции и операции управления.
5. Общие принципы системной организации.
6. Характеристики объекта управления.
7. Принцип разомкнутого управления. Принцип управления по отклонению. Принцип регулирования по возмущению.
8. Экстремальный и оптимальный принципы управления.
9. Использование микропроцессоров и ЭВМ в системах управления. Принцип адаптации.
10. Примеры работы систем, построенных на основе различных принципов управления.
11. Понятие объекта регулирования и автоматического регулятора.
12. Анализ дифференциальных уравнений. Операторная запись дифференциальных уравнений. Преобразование Лапласа. Передаточная функция. Частотные характеристики элементов и систем.
13. Апериодическое (инерционное) звено.
14. Колебательное звено.
15. Усилительное звено.
16. Определение устойчивости линейной САР.

17. Асимптотически устойчивое движение системы. Асимптотически устойчивая в целом система.

18. Общие условия устойчивости линейной системы.
19. Границы устойчивости системы.
20. Критерий устойчивости Гурвица.
21. Критерий устойчивости Михайлова.
22. Графическое представление годографа. Принцип аргумента. Критерий устойчивости Найквиста.
23. Понятие о запасе устойчивости.
24. Понятие о качестве процесса управления.
25. Частотные и корневые методы оценки качества переходного процесса.
26. Постановка задачи коррекции. Назначение корректирующих устройств.
27. Синтез корректирующих устройств. Техническая реализация корректирующих устройств.
28. Структурная и функциональная схемы систем дискретного регулирования.
29. Типы дискретных систем.
30. Математическое описание цифровых систем. Микропроцессорные устройства в САР. Программная реализация алгоритмов управления в цифровых системах.
31. Нелинейные системы и методы их анализа.
32. Виды нелинейностей. Фазовые представления процессов регулирования. Фазовое пространство и фазовая плоскость.
33. Определение параметров автоколебаний при использовании критериев Михайлова, Найквиста, Гурвица. Коррекция нелинейных систем.
34. Общее информационное представление системы управления.
35. Понятия внутренней, отображающей и управляющей информации о процессе управления.
36. Развитие систем управления в виде индивидуального и группового приспособления к изменениям. Интеллектуализация систем управления. Общие сведения о гомеостатическом принципе управления.

Задания для проведения зачета с оценкой

1. Найти переходную функцию $h(t)$ по известной функции веса $w(t)$.
 $w(t)=7t$.
2. Найти переходную функцию $h(t)$ по известной функции веса $w(t)$.
 $w(t)=3$.
3. Найти переходную функцию $h(t)$ по известной функции веса $w(t)$.
 $w(e) = \frac{k}{t} * e^{-\frac{t}{T}}$.
4. Найти передаточную функцию системы по известному дифференциальному уравнению. Начальные условия – нулевые. $2\dot{x}_2(t) + 4x_2(t) = 2\dot{x}_1(t) + 5x_1(t)$.

5. Найти передаточную функцию системы по известному дифференциальному уравнению. Начальные условия – нулевые. $8\dot{x}_2(t) + 5x_2(t) = 4\dot{x}_1(t) + 2x_1(t)$.

6. Найти передаточную функцию системы по известному дифференциальному уравнению. Начальные условия – нулевые. $6\ddot{x}_2(t) + \dot{x}_2(t) + 2x_2(t) = 8x_1(t) + 2f(t)$.

7. Найти передаточную функцию $W(p)$ системы по известной функции веса $w(t)$. $w(t)=12$.

8. Найти передаточную функцию $W(p)$ системы по известной функции веса $w(t)$. $w(t) = \frac{k}{t} * e^{-\frac{t}{T}}$.

9. Найти передаточную функцию $W(p)$ системы по известной функции веса $w(t)$. $w(t) = 4 * t^2$.

10. По передаточной функции системы найти ее реакцию на единичное ступенчатое воздействие (переходную функцию).

$$W(p) = \frac{4}{p} + \frac{5}{2p+1} + 2(4p+1).$$

11. По передаточной функции системы найти ее реакцию на единичное ступенчатое воздействие (переходную функцию).

$$W(p) = k_1 + k_2 p + \frac{k_3}{p}.$$

12. По передаточной функции системы найти ее реакцию на единичное ступенчатое воздействие (переходную функцию).

$$W(p) = \frac{2}{p} + (8p+1) + \frac{4}{5p+1}.$$

13. Определить сигнал $x_2(t)$ на выходе системы по известному входному сигналу и передаточной функции системы

$$x_1(t) = 5\sin t; W(p) = \frac{4}{p}.$$

14. Определить сигнал $x_2(t)$ на выходе системы по известному входному сигналу и передаточной функции системы

$$x_1(t) = 8\sin 0,25t; W(p) = \frac{10}{4p+1}.$$

15. Определить сигнал $x_2(t)$ на выходе системы по известному входному сигналу и передаточной функции системы

$$x_1(t) = 2\sin 10t; W(p) = 2p$$

16. Определить сигнал $x_2(t)$ на выходе системы по известному входному сигналу и передаточной функции системы

$$x_1(t) = 4\sin 25t; W(p) = 10(4p+1).$$

17. Определить сигнал $x_2(t)$ на выходе системы по известному входному сигналу и передаточной функции системы

$$x_1(t) = 3\sin 4t; W(p) = \frac{2p+1}{4p+1}.$$

18. Определить устойчивость замкнутой и разомкнутой системы по известной передаточной функции разомкнутой системы $W(p) = \frac{5}{p^3+2p^2+4p-15}$

19. Определить устойчивость замкнутой и разомкнутой системы по из-

вестной передаточной функции разомкнутой системы $W(p) = \frac{5}{p^3+p^2+3p-2}$

20. Определить устойчивость замкнутой и разомкнутой системы по известной передаточной функции разомкнутой системы $W(p) = \frac{10}{p^3+2p^2+10p+15}$

21. Определить устойчивость замкнутой и разомкнутой системы по известной передаточной функции разомкнутой системы $W(p) = \frac{4p+1}{p^4+2p^3+p^2+1}$

22. Определить устойчивость замкнутой и разомкнутой системы по известной передаточной функции разомкнутой системы $W(p) = \frac{10p+1}{p^5+p^4-p^3-20}$

23. Определить устойчивость замкнутой и разомкнутой системы по известной передаточной функции разомкнутой системы $W(p) = \frac{2p+1}{p^3+2p^2+p+2}$

24. Определить устойчивость замкнутой и разомкнутой системы по известной передаточной функции разомкнутой системы $W(p) = \frac{k}{p^2(1+Tp)}$

25. Известна передаточная функция разомкнутой системы. Определить значение постоянной времени T , при котором замкнутая система окажется на границе устойчивости.

$$W(p) = \frac{500}{p(0,002p+1)(Tp+1)}.$$

26. Известна передаточная функция разомкнутой системы. Определить значение постоянной времени T , при котором замкнутая система окажется на границе устойчивости.

$$W(p) = \frac{100}{p(2p+1)(Tp+1)}.$$

27. Известна передаточная функция разомкнутой системы. Определить значение постоянной времени T , при котором замкнутая система окажется на границе устойчивости.

$$W(p) = \frac{10}{p(4p+1)(Tp+1)}.$$

28. Оценить устойчивость АС по критерию Михайлова, если известен характеристический полином замкнутой системы: $D(p)=p^3+2p^2+4p+10$.

29. Оценить устойчивость АС по критерию Михайлова, если известен характеристический полином замкнутой системы: $D(p)=p^3+10p^2+6p+2$.

30. Оценить устойчивость АС по критерию Михайлова, если известен характеристический полином замкнутой системы: $D(p)=2p^3+4p^2+3p+5$.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Критерии оценивания контрольных работ

Оценка «**отлично**» выставляется, если студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.

Оценка «**хорошо**», если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.

Оценка «**удовлетворительно**», если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.

Оценка «**неудовлетворительно**», если студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.

Критерии оценки тестовых заданий

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично;

допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценки на зачете с оценкой

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему прак-

тические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Федотов А.В. Основы теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федотов А.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 278 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83344.html>

2. Аверьянов Г.С. Основы теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аверьянов Г.С., Яковлев А.Б.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный технический университет, 2017.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78453.html>

3. Съянов С.Ю. Теория линейных систем автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Съянов С.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 166 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70783.html>

Дополнительная учебная литература

1. Аверьянов Г.С. Основы теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аверьянов Г.С., Яковлев А.Б.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный технический университет, 2017.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78453.html>

2. Барметов Ю.П. Теория автоматического управления. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барметов Ю.П., Балашова Е.А., Битюков В.К.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74020.html>

3. Семенов А.М. Основы теории управления. Линейные системы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму/ Семенов А.М., Паничев В.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 181 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78810.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС:

№	Наименование	Тематика	Ссылка
	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Лукьяненко Т. В. Основы теории управления: учеб. пособие / Т. В. Лукьяненко, Н. П. Орлянская. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 94 с. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35662027>

2. Лукьяненко Т. В. Основы теории управления (аналитика технических систем): учеб. пособие / Т. В. Лукьяненко, Е. К. Печурина. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 90 с. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39194961>

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

3.	Система тестирования INDIGO	Тестирование
----	--------------------------------	--------------

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
2.	Консультант	Правовая	https://www.consultant.ru/
3.	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»	Универсальная	https://elibrary.ru

11.3 Доступ к сети Интернет и ЭИОС университета

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зоинженерного факультета оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпуса оснащены противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией.

№ п/п	Наименование учебных пред- метов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной про- граммы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, преду- смотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудова- ния, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспече- ния	Адрес (местоположение) по- мещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой за- ключен договор)
1	2	3	4
1	Основы теории управления	Помещение №221 ГУК, площадь — 101 м ² ; посадочных мест 95, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	
2	Основы теории управления	114 ЗОО учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ Помещение №114 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 43м ² ; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

13 Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> – устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет остро-

	<p>та зрения - графические работы и др.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> – письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; – при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> – письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвиже-
ния и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

**Студенты с нарушениями слуха
(глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структур-

турно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

– особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

– чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

– соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

– минимизация внешних шумов;

– предоставление возможности соотносить верbalный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений

(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

– наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.