

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

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

прикладной информатики

профессор

27 марта 2020 г.

C.A. Курносов



Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

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
2020

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 16.03.2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой
профессор, д-р техн. наук

В.И. Лойко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета прикладной информатики, протокол № 7 от 27.03.2020 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 ОПОП 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 ОПОП ВО

«Основы теории управления» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП 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: — аудиторная по видам учебных занятий | 79 78 | - |
| — лекции | 34 | - |
| — лабораторные | 44 | - |
| — внеаудиторная | 1 | - |
| — зачет с оценкой | 1 | - |
| Самостоятельная работа в том числе: — прочие виды самостоятельной работы | 65 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 | Лабораторн ые занятия | Самостоите льная 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 | 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 | Лабораторн ые занятия | Самостоите льная Работа |
| | прямой линии. Динамические характеристики линейных элементов и систем: переходные и весовые функции; 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. | 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 | Лабораторные занятия | Самостоятельная Работа |
| | Частотный критерий Михайлова. Частотный критерий Найквиста. Структурно-неустойчивые (устойчивые) системы автоматического регулирования. | | | | | |
| 6 | Качество САР. Устойчивость – показатель САР. Задача обеспечения требуемых показателей качества переходного процесса: быстродействия, колебательности, перерегулирования, характеризующих точность и плавность протекания процесса. | ПКС-12 | 8 | 4 | 6 | 8 |
| 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 |

| № п/ п | Тема. Основные вопросы | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | |
|--------------|--|----------------------------|---------|--|----------------------|------------------------|
| | | | | Лекции | Лабораторные занятия | Самостоятельная Работа |
| 8 | <p>Обеспечение устойчивости, повышение качества регулирования.</p> <p>Параллельная коррекция. Охват инерциального звена жёсткой отрицательной обратной связью.</p> <p>Охват интегрирующего звена жёсткой отрицательной обратной связью.</p> <p>Охват инерциального звена первого порядка положительной гибкой обратной связью.</p> <p>Преобразовательные элементы.</p> | ПКС-12 | 8 | 6 | 8 | 7 |
| 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://edu.kubsau.ru/file.php/118/Uch_posobie_OTU_404247_v1_.PDF

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

| | |
|----------------|---|
| Номер семестра | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|----------------|---|

| Номер семестра | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП 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 |

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

| Планируемые результаты освоения компетенции (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. | | | | | |
| ИД 12.1 — Инструменты и методы верификации структуры программного кода; — Регламенты кодирования на языках программирования; — Возможности ИС; — Предметную область автоматизации; — Источники | Фрагментарные представления об инструментах и методах верификации структуры программного кода; о регламентах кодирования на языках программирования; о возможностях ИС; о предметной области | В целом успешные, но не систематические представления об инструментах и методах верификации структуры программного кода; о регламентах кодирования на языках программирования; о возможностях ИС; о предметной области | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления об инструментах и методах верификации структуры программного кода; о регламентах кодирования на языках программирования; о возможностях ИС; о предметной области | Сформированные представления об инструментах и методах верификации структуры программного кода; о регламентах кодирования на языках программирования; о возможностях ИС; о предметной области | Контрольная работа, тесты, рефераты, вопросы на зачет с оценкой |

| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|---|--|---|---|--|--------------------|
| | неудовлетворительно (минимальный не достигнут) | удовлетворительно (минимальный пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) | |
| информации, необходимой для профессиональной деятельности; – Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; – Диаграмму Ганта, метод «набегающей волны», типы зависимостей между работами; – Оценку (прогнозирование) бюджетов и графиков: метод аналогов, экспертные оценки; – Управление содержанием проекта: документирование требований, анализ продукта, модерируемые совещания; – Управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания); – Управление коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение | автоматизации ; об источниках информации, необходимой для профессиональной деятельности; о современном отечественном и зарубежном опыте в профессиональной деятельности; о диаграмме Ганта, метод «набегающей волны», типы зависимостей между работами; об оценке (прогнозирование) бюджетов и графиков: метод аналогов, экспертные оценки; 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: | ИС; о предметной области автоматизации ; об источниках информации, необходимой для профессиональной деятельности; о современном отечественном и зарубежном опыте в профессиональной деятельности; о диаграмме Ганта, метод «набегающей волны», типы зависимостей между работами; об оценке (прогнозирование) бюджетов и графиков: метод аналогов, экспертные оценки; 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: | ИС; о предметной области автоматизации ; об источниках информации, необходимой для профессиональной деятельности; о современном отечественном и зарубежном опыте в профессиональной деятельности; о диаграмме Ганта, метод «набегающей волны», типы зависимостей между работами; об оценке (прогнозирование) бюджетов и графиков: метод аналогов, экспертные оценки; 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: | автоматизации ; об источниках информации, необходимой для профессиональной деятельности; о современном отечественном и зарубежном опыте в профессиональной деятельности; о диаграмме Ганта, метод «набегающей волны», типы зависимостей между работами; об оценке (прогнозирование) бюджетов и графиков: метод аналогов, экспертные оценки; 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: | |

| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|--|---|---|--|---|---|
| | неудовлетворительно (минимальный не достигнут) | удовлетворительно (минимальный пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) | |
| переговоров, публичные выступления); — Культуру речи; — Правила деловой переписки; | том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); о культуре речи; о правилах деловой переписки; | базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); о культуре речи; о правилах деловой переписки; | базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); о культуре речи; о правилах деловой переписки; | том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); о культуре речи; о правилах деловой переписки; | |
| ИД 12.2 — Распределять работы и выделять ресурсы; — Контролировать исполнение поручений; | Демонстрирует элементарные, начальные умения распределять работы и выделять ресурсы; контроля исполнение поручений. | Демонстрирует частичные умения, связанные с распределением работ и выделением ресурсов; контроля исполнение поручений. | Демонстрирует умения, связанные с основными (базовыми) распределениями работ и выделениями 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 — Навыками обеспечения соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям; — Навыками назначения и распределения ресурсов; — Навыками контроля соответствия разработанного кода и процесса кодирования на | Владеет первичными навыками обеспечения соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям; первичными навыками назначения и распределения ресурсов; элементарным и навыками контроля соответствия разработанного кода и процесса | Демонстрирует частичные навыки, связанные с отдельными операциями обеспечения соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям; назначения и распределения ресурсов; контроля соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках | Демонстрирует основные, базовые навыки обеспечения соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям; назначения и распределения ресурсов; контроля соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках | Владение навыками обеспечения соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям; назначения и распределения ресурсов; контроля соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках | Контрольная работа, тесты, рефераты, вопросы на зачет с оценкой |

| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|--|--|---|---|--------------------------------------|--------------------|
| | неудовлетворительно (минимальный не достигнут) | удовлетворительно (минимальный пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) | |
| языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям. | процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям. | кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям. | программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям. | или проекте стандартам в полной мере | |

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*10 ⁻⁴ | 80*10 ⁻⁴ | 3*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, задающеее 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 критерииев 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 известной 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 грубой 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 практические 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. 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. 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>

3. 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>

Дополнительная учебная литература

1. Андреев, А. Ф. Основы теории управления / А. Ф. Андреев ; под редакцией В. В. Макрусов, В. А. Черных. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2013. — 288 с. — ISBN 978-5-4377-0003-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/40882.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

2. Лукьяненко Т. В. Основы теории управления: учеб. пособие / Т. В. Лукьяненко, Н. П. Орлянская. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 94 с.— Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/118/Uch_posobie OTU 404247 v1 .PDF

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. | Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» | Универсальная | https://elibrary.ru |

11.3 Доступ к сети Интернет и ЭИОС университета

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности.

| № 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 | <p>Основы теории управления</p> | <p>Помещение №5 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 40,6 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. кондиционер — 1 шт.; технические средства обучения (сетевое оборудование — 1 шт.); компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); программное обеспечение: Windows, Office, Indigo</p> <p>Помещение №8 ЭК, площадь — 57,8 кв.м.; посадочных мест — 30; учебная аудитория для проведения учебных занятий кондиционер — 1 шт.; технические средства обучения (компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); программное обеспечение: Windows, Office, Indigo</p> <p>Помещение №403 ЭК, посадочных мест — 50; площадь — 83,5 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. сплит-система — 2 шт.; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №1 ЭК, площадь — 64,9 кв.м.; посадочных мест — 30; учебная аудитория для проведения учебных занятий кондиционер — 1 шт.; технические средства обучения (компьютер персональный — 15 шт.); доступ к сети «Интернет»;</p> | <p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); программное обеспечение: Windows, Office, Indigo</p> <p>Помещение №3 ЭК, посадочных мест — 30; площадь — 62,1 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. сплит-система — 1 шт.; кондиционер — 1 шт.; технические средства обучения (сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 16 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); программное обеспечение: Windows, Office, Indigo</p> <p>Помещение №4 ЭК, площадь — 31,1 кв.м.; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. кондиционер — 2 шт.; лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 1 шт.; набор лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.; проектор — 1 шт.; микрофон — 1 шт.; ибп — 4 шт.; сервер — 1 шт.; носитель информации — 1 шт.; компьютер персональный — 15 шт.). Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41 кв.м.; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе.</p> <p>Помещение №211а НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 47,1 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (принтер — 2 шт.; экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.;</p> | |
|--|--|--|

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; компьютер персональный — 6 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе.</p> | |
|--|--|---|--|