

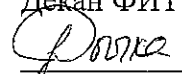
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий

Кафедра «Системы управления»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИТ

 И.А. Рыбка

«27» 03 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория автоматического управления»

направление подготовки:

27.03.04 «Управление в технических системах»
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):

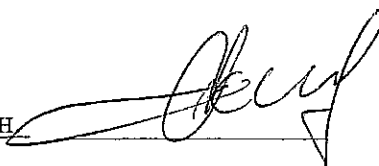
«Управление и информатика в технических системах»

Петропавловск-Камчатский
2020

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», профиль «Управление и информатика в технических системах», и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составители рабочей программы:

Профессор кафедры СУ, доцент., д.т.н.



Пюкке Г. А

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Системы управления»
Протокол №8 от «27» 03 2020 года.

«27» 03 2020г.



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является: развитие компетенций в области анализа систем автоматического управления, определения целей, результатов и путей их создания, эффективной работы в коллективе, использования имеющейся нормативной базы и современных информационных технологий при решении профессиональных задач. Обучение студентов основам теории автоматического управления, необходимым при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации систем и средств автоматизации и управления.

Задачами дисциплины являются:

- обучение студентов основам теории автоматического управления, необходимым при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации систем и средств автоматизации и управления.
- освоение студентами основных принципов построения систем управления, форм представления и преобразования моделей систем, методов анализа и синтеза.

Изучив курс ОТУ, студент должен **иметь представление** о принципах построения и работы САУ о возможностях той или иной системы для данного объекта; должен **знать** основные положения теории управления, модели и методы исследования линейных систем; должен **уметь** определить устойчивость САУ, статическую и динамическую точность САУ, создать систему, обладающей требуемыми свойствами.

Краткая характеристика дисциплины, ее место в учебном процессе

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

Компетенции по видам деятельности:

Способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления (ПК-5).

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: "Математика", "Физика", "Теоретическая механика".

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы и изучении дисциплин "Моделирование систем управления", "Технические средства автоматизации и управления".

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-5	Способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Знать: – основные положения теории управления, модели и методы исследования линейных систем;	З(ПК-5)1
		Уметь: – определить устойчивость САУ, статическую и динамическую точность САУ, создать систему, обладающей требуемыми свойствами;	У(ПК-5)1

		Владеть: – навыками расчета и проектирования систем средств автоматизации и управления;	В(ПК-5)1
--	--	--	----------

Связь с предшествующими дисциплинами

Дисциплина изучается студентом после прохождения курса «Информатика», «Математика», «Физика» и «Логические основы ЭВМ».

Связь с последующими дисциплинами

Логическим продолжением данной дисциплины является дисциплина «Автоматизация проектирования систем управления».

2. Содержание дисциплины.

Распределение учебных часов по модулям дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
Раздел 1. Математическое описание линейных динамических систем	67	24	8	8	8	43	Опрос, ПЗ, Тест	
Раздел 2. Устойчивость, качество и синтез линейных систем управления	77	27	9	9	9	50	Опрос, ПЗ	
Зачет								
Всего	144	51	17	17	17	93		
Раздел 3. Исследование импульсных САУ	81	51	17	17	17	30	Опрос, ПЗ, Тест	
Раздел 4. Нелинейные системы управления	81	51	17	17	17	30		
Экзамен	18							
Всего	180	102	34	34	34	60		18

Раздел 1. Математическое описание линейных динамических систем

Тема 1.1 Введение. Основные понятия и принципы управления. Краткая история развития теории и практики САУ. Основные понятия автоматике. Функциональная схема САУ. Классификация САУ. Принципы автоматического регулирования, законы регулирования.

Практическое занятие 1.1 Математическое описание САУ и ее элементов.

Примерные задания:

- изучить статических и динамических характеристик ;
- отработать методы построения динамических характеристик в среде пакета Матлаб.

Лабораторная работа 1.1 Изучение модели линейной системы автоматического управления. Определение статических и динамических характеристик по заданным статическим и динамическим характеристикам звеньев системы [8, стр 6].

Тема 1.2 Статические и астатические системы автоматического управления на примере САУ скорости вращения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Статические характеристики САУ.

Практическое занятие 1.2 Математическое описание типовых элементов САУ.

Примерные задания:

- изучение частотных характеристик типовых динамических звеньев
- отработать методы преобразование схем автоматике с различным соединением звеньев в среде пакета Матлаб.

Лабораторная работа 1. 2 Изучение частотных характеристик типовых динамических звеньев Преобразование схем автоматике с различным соединением звеньев [8, стр.6]

Тема 1.3 Математическое описание линейных динамических систем. Линеаризация. Вывод линеаризованных уравнений на примере генератора постоянного тока.

Практическое занятие 1.3 Характеристики элементов и систем САУ.

Примерные задания:

- изучение частотных характеристик линейных динамических систем.
- отработать методы определения устойчивости систем автоматике.

Лабораторная работа 1.3 Изучение частотных характеристик линейной системы автоматического управления. Определение устойчивости заданной системы автоматике [8, стр.6].

Тема 1.4 Передаточные функции. Частотные характеристики САУ.

Преобразование схем автоматике с различным соединением звеньев.

Частотные характеристики типовых динамических звеньев. Построение логарифмических частотных характеристик по передаточным функциям разомкнутых систем.

Примерные задания 1.4 Правила структурных преобразований САУ.

Примерные задания:

- изучение частотных характеристик САУ линейных динамических систем.
- отработать методы построения логарифмических частотных характеристик по передаточным функциям разомкнутых систем.

Лабораторная работа 1. 4 Определение устойчивости замкнутой системы автоматического управления по АФЧХ разомкнутой системы. Частотные критерии устойчивости заданной системы автоматике [8, стр.17].

Тема 1.5 . Временные характеристики САУ и способы их построения. Временные характеристики типовых динамических звеньев. Структурные схемы.

Практическое занятие 1.5 Типовые динамические звенья.

Примерные задания:

- изучение частотных характеристик линейных динамических систем.
- отработать методы определения устойчивости систем автоматике.

Лабораторная работа 1.5 построение годографа передаточной функции [8, стр. 17].

СРС по разделу 1. Проработка теоретического материала по следующим темам:

- Принципы автоматического регулирования, законы регулирования[1,2,9].
- Статические характеристики САУ[1,2,9].
- Математическое описание линейных динамических систем[1,2,9].
- Временные характеристики САУ и способы их построения[1,2,9].

Раздел 2. Устойчивость, качество и синтез линейных систем управления

Тема 2.1 Соединение звеньев в САУ. Структурная схема генератора постоянного тока. Правила преобразования структурных схем. Передаточные функции разомкнутых и замкнутых систем.

Практическое занятие 2.1 Частотные характеристики САУ.

Примерные задания:

- изучение правил преобразования структурных схем.
- отработать методы определения параметров переходного процесса в системах автоматического управления.

Лабораторная работа 2. 1 Определение параметров переходного процесса в системах автоматического управления [2, стр. 23].

Тема 2. 2 Устойчивость, качество и синтез линейных систем управления. Устойчивость систем автоматического управления. Необходимые и достаточные условия устойчивости.

Практическое занятие 2.2 Свойства моделей динамических систем.

Примерные задания:

- изучение правил необходимых и достаточных условий устойчивости.
- отработать методы определения точности линейной системы автоматического управления.

Лабораторная работа 2. 2 Определение точности линейной системы автоматического управления [2, стр. 23].

Тема 2. 3 Критерий устойчивости Гурвица. Принцип аргумента.

Практическое занятие 2.3 Временные характеристики САУ.

Примерные задания:

- изучение временных характеристик САУ.
- отработать методы определения временных характеристик САУ.

Лабораторная работа 2. 3 Определение показателей работы системы автоматического управления при изменении коэффициента усиления и степени астатизма [2, стр. 23].

Тема 2. 4 . Критерий устойчивости Михайлова и Найквиста.

Практическое занятие 2.4 Частотные критерии устойчивости.

Примерные задания:

- изучение критериев устойчивости Михайлова и Найквиста.
- отработать методы определения показателей работы системы автоматического управления при изменении коэффициента усиления и степени астатизма.

Лабораторная работа 2. 4 Определение показателей работы системы автоматического управления при изменении коэффициента усиления и степени астатизма [2, стр. 23].

Тема 2. 5 Логарифмический критерий устойчивости. Точность САУ в установившемся режиме. Порядок астатизма и ошибки систем.

Лабораторная работа 2. 5 Изучение модели нелинейной системы автоматического управления [2, стр. 36].

Тема 2. 6 Корневые показатели качества. Метод стандартных коэффициентов. Типы корректирующих устройств. Синтез систем по логарифмическим частотным характеристикам.

Лабораторная работа 2. 6 Изучение критериев оптимальности управления [2, стр.23].

Тема 2.7 Построение ЛАЧХ. Последовательная, параллельная коррекция, коррекция в цепи обратной связи. Алгоритмы выбора корректирующих устройств. Построение корректирующих устройств /на примере следящей системы.

Практическое занятие 2.5 Выбор корректирующего устройства при синтезе САУ.
Примерные задания:

- изучение корректирующих устройств систем.
- отработать методы определения критериев адаптивного управления.

Лабораторная работа 2.7 Изучение критериев адаптивного управления [2, стр. 23].

СРС по разделу 2. Проработка теоретического материала по следующим темам:

- Соединение звеньев в САУ [1,2,9].
- Устойчивость, качество и синтез линейных систем управления [1,2,9].
- Критерий устойчивости Михайлова и Найквиста [1,2,9].
- Логарифмический критерий устойчивости [1,2,9].

Раздел 3. Исследование импульсных САУ

Тема 3.1 Дискретные системы и их описание. Дискретные системы автоматического управления. Типы дискретизации. Импульсная модуляция. Импульсные элементы. Структурные схемы импульсных систем.

Практическое занятие 3.1 Формирующий элемент. Задачи
Примерные задания:

- изучение дискретных систем автоматического управления
- отработать методы адаптивного управления.

Лабораторная работа 3.1 Исследование импульсных САУ [8, стр.36].

Тема 3.2 Понятие решетчатой и модулированной функций. Дискретное преобразование Лапласа. Свойства дискретного преобразования Лапласа.

Практическое занятие 3.2 Дискретное преобразование Лапласа.

Примерные задания:

- изучение свойств дискретного преобразования Лапласа.
- отработать методы автоматического управления импульсными САУ.

Лабораторная работа 3.2 Принципы автоматического управления импульсных САУ [8, стр. 36].

Тема 3.3 Дискретные передаточные функции.

Дискретные типовые сигналы и их изображение. Весовые и импульсные переходные характеристики дискретных систем.

Практическое занятие 3.3 Передаточные функции импульсных САУ.

Примерные задания:

- изучение свойств дискретной передаточной функции и дискретных типовых сигналов.
- отработать методы построения передаточных функций импульсных САУ.

Лабораторная работа 3.3 Исследование дискретных законов управления [8, стр.36].

Тема 3.4 Частотные характеристики импульсных систем. Связь изображений и частотных характеристик дискретных и непрерывных сигналов. Теорема Котельникова. Связь между передаточными функциями дискретной и непрерывной систем.

Практическое занятие 3.4 Временные характеристики импульсных САУ.

Примерные задания:

- изучение свойств частотных характеристик импульсных систем.
- отработать методы построения частотных характеристик импульсных систем.

Лабораторная работа 3,4 Исследование САУ при дискретных законах управления [8, стр. 36].

Тема 3.5 Построение годографа дискретной системы по годографу непрерывной. Передаточные функции дискретных замкнутых систем. Структурные схемы импульсных систем. Некоторые правила их преобразования.

Практическое занятие 3.5 Структурные схемы импульсных систем.

Примерные задания:

- изучение правила построения годографа дискретной системы
- отработать методы построения годографа дискретной системы.

Лабораторная работа 3,5 Построение годографа дискретной системы [8, стр. 30].

СРС по разделу 3. Проработка теоретического материала по следующим темам:

- Дискретные системы автоматического управления [1,2,9].
- Дискретное преобразование Лапласа [1,2,9].
- Частотные характеристики импульсных систем [1,2,9].
- Построение годографа дискретной системы по годографу непрерывной [1,2,9].

Раздел 4. Нелинейные системы управления

Тема 4.1 Устойчивость, качество и синтез импульсных систем управления. Устойчивость импульсных систем.

Практическое занятие 4.1 Определение устойчивости САУ

Примерные задания:

- изучение условий устойчивости импульсных систем управления.
- отработать методы определения устойчивости САУ.

Лабораторная работа 4.1 Исследование нелинейной САУ [2, стр. 31].

Тема 4.2 Необходимые и достаточные условия устойчивости. Критерий Гурвица для импульсных систем.

Практическое занятие 4.2 Алгебраические критерии устойчивости импульсных САУ.

Примерные задания:

- изучение условий устойчивости для импульсных систем по Гурвицу.
- отработать методы определения устойчивости САУ по Гурвицу.

Лабораторная работа 4.2 Исследование нелинейной САУ методом фазовой плоскости [2, стр. 30].

Тема 4.3 Критерий Найквиста для импульсных систем. Качество импульсных систем. Ошибки импульсных систем. Корректирующие устройства, их характеристики. Методы синтеза по частотным характеристикам.

Практическое занятие 4.3 Частотные критерии устойчивости импульсных САУ.

Примерные задания:

- изучение условий устойчивости для импульсных систем по Найквисту.
- отработать методы определения устойчивости САУ по Найквисту.

Лабораторная работа 4.3 Исследование нелинейной САУ [2, стр. 36].

Тема 4.4 Импульсные системы с конечным временем переходного процесса.

Практическое занятие 4.4 Импульсные системы. Задачи.

Примерные задания:

- изучение нелинейной САУ.
- отработать методы гармонической линеаризации.

Лабораторная работа 4.4 Исследование нелинейной САУ методом гармонической линеаризации [2, стр. 36].

Тема 4.5 Нелинейные системы управления. Типовые нелинейные элементы. Структурные схемы нелинейных САУ. Некоторые правила их преобразования.

Практическое занятие 4.5 Исследование нелинейных САУ методом фазовой плоскости.

Примерные задания:

- изучение типовых нелинейных элементов и правил их преобразования.
- отработать анализ САУ методом фазовой плоскости.

Лабораторная работа 4.5 Синтез параметров САУ [2, стр. 31].

Тема 4.6 Основные понятия фазовой плоскости. Свойства фазовых траекторий. Исследование линейной системы второго порядка на фазовой плоскости. Типы особых точек.

Практическое занятие 4.6 Исследование нелинейных САУ методом гармонической линеаризации.

Примерные задания:

- изучение линейной системы второго порядка на фазовой плоскости.
- отработать анализ системы второго порядка

Лабораторная работа 4.6 Синтез параметров САУ на основе метода гармонической линеаризации [2, стр. 30].

Тема 4.7 Исследование релейной САУ методом фазовой плоскости. Коррекция релейных систем по скорости и с помощью жесткой обратной связи. Особенности динамики нелинейных систем. Скользящие режимы.

Практическое занятие 4.7 Определение абсолютной устойчивости нелинейных САУ. Примерные задания:

- изучение особенностей динамики нелинейных систем.
- отработать метод определения абсолютной устойчивости нелинейных САУ.

Лабораторная работа 4.7 Исследование релейной САУ [2, стр.31].

Тема 4.8 Метод гармонической линеаризации. Комплексный коэффициент усиления нелинейного элемента. Устойчивость автоколебаний. Определение параметров автоколебаний. Критерий абсолютной устойчивости положения равновесия Попова. Геометрическая интерпретация метода.

Практическое занятие 4.8 Устойчивость автоколебаний. Определение параметров автоколебаний.

Примерные задания:

- изучение особенностей метода гармонической линеаризации.
- отработать метод определения комплексного коэффициента усиления нелинейного элемента.

Лабораторная работа 4.8 Определение комплексного коэффициента усиления нелинейного элемента [2, стр. 30].

СРС по разделу 4. Проработка теоретического материала по следующим темам:

- Критерий Гурвица для импульсных систем [1,2,9].
- Критерий Найквиста для импульсных систем [1,2,9].
- Импульсные системы с конечным временем переходного процесса [1,2,9].
- Свойства фазовых траекторий [1,2,9].

Образовательные и информационные технологии.

Занятия, проводимые в интерактивной форме составляют 20 % от аудиторных занятий.

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лабораторные занятия	Совместное решение проблем	10
	Методы извлечения знаний	5
Итого		15

5 Перечень планируемых результатов

№	Наименование раздела	Коды формируемых компетенций	Планируемый результат обучения
1	Раздел 1. Математическое описание линейных динамических систем	ПК-5	В результате изучения раздела: Студент должен уметь выполнять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления
2	Раздел 2. Устойчивость, качество и синтез линейных систем управления	ПК-5	В результате изучения раздела: Студент должен уметь выполнять монтаж, наладку, настройку и сдачу опытных образцов, программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления
3	Раздел 3. Исследование импульсных САУ	ПК-5	В результате изучения раздела: Студент должен уметь <i>настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять регламентное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств</i>
	Раздел 4. Нелинейные системы управления	ПК-5	Студент должен уметь выполнять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования нелинейные системы управления

Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения.

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции	Шкала оценивания
Продвинутый	<p><i>Компетенция сформирована.</i></p> <p>Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>	<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.</p> <p>76-100 баллов.</p>	«отлично»
Базовый	<p><i>Компетенция сформирована.</i></p> <p>Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка</p>	<p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.</p> <p>61-75 баллов.</p>	«хорошо»
Пороговый	<p><i>Компетенция сформирована.</i></p> <p>Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка</p>	<p>Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.</p>	«удовлетворительно»

		46-60 баллов	
Низкий	<p><i>Компетенция не сформирована</i></p> <p>Демонстрируется отсутствие самостоятельности и практического навыка</p>	<p>Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие <i>знаний</i> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении <i>умения</i> к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить <i>навык</i> повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.</p> <p>Менее 45 баллов.</p>	«неудовлетворительно»

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств содержит:

1. Тестовые задания для контроля усвоения материала.
2. Перечень вопросов к промежуточной аттестации.
3. Комплект билетов к промежуточной аттестации.

Курсовой проект

Рекомендуется следующая тематика курсовых проектов:

- Задание №1. САР напряжения синхронного генератора
- Задание №2. САР артериального давления при искусственном кровообращении
- Задание №3. САР температуры в электропечи
- Задание №4. САР частоты вращения двигателя постоянного тока
- Задание №5. Следящая система
- Задание №6. САР температуры в теплообменнике
- Задание №7. САР температуры в печи
- Задание №8. САР температуры в электропечи
- Задание №9. САР температуры в герметической кабине
- Задание №10. Электромеханический интегратор
- Задание №11. САР частоты вращения турбореактивного двигателя
- Задание №12. САР положения в аналитических весах
- Задание №13. Комбинированная САР частоты вращения двигателя постоянного тока
- Задание №14. САР положения механизма
- Задание №15. САР двигателя
- Задание №16. Система сопровождения положения объекта

- Задание №17. Следящая система с комбинированным управлением
 Задание № 18. Электромеханическая система управления электродвигателем
 Задание № 19. САР частоты вращения электродвигателя
 Задание № 20. Система автоматического регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока
 Задание №21. Система автоматического регулирования положения груза в пространстве
 Задание № 22. Система автоматического регулирования положения в весах
 Задание № 23. Система автоматического слежения
 Задание № 24. Система слежения с комплексным управлением
 Задание № 25. Система автоматического регулирования температуры в закрытом помещении

Критерии оценки курсового проекта

Примерный перечень критериев оценки курсовой работы (проекта)	Максимальное количество баллов
Постановка проблемы. Определение целей, задач, методов решения, объекта исследования.	6
Корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение, использование навыков научного обобщения.	6
Логичность и последовательность в изложении материала.	5
Навыки планирования и управления временем при выполнении работы. Представление работы в срок.	6
Текстовая часть (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.)	10
Графическая часть (соответствие стандартам, ВНТП и т.д.)	10
Правильность расчетов. Применение физико-математического аппарата.	5
Технико-экономическое обоснование по теме курсового проекта (работы)	6
Выводы и предложения по модернизации, реконструкции. Обоснованность выводов.	6
Количество и степень новизны использованных литературных источников. Способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой, периодической литературой.	10
Презентабельность проекта (иллюстрированность, презентации с использованием ПК и т.д.)	5

Степень самостоятельности при работе над проектом (работой).	10
Выполнение специального задания.	5
Защита курсового проекта (работы)	10
Итого	100

Примерный перечень вопросов к итоговой аттестации

1. Нелинейные системы автоматического управления.
2. Случайные процессы в системах автоматического регулирования.
3. Типовые нелинейности и их характеристики.
4. Системы с самонастройкой алгоритма функционирования или программы.
5. Нелинейные элементы с однозначной характеристикой.
6. Системы с самонастройкой параметров.
7. Нелинейные элементы с неоднозначной характеристикой.
8. Системы с самонастройкой структуры.
9. Структурные схемы с нелинейным элементом.
10. Самонастраивающиеся системы автоматики.
11. Фазовый метод исследования нелинейных систем.
12. Оптимальные системы автоматики.
13. Особые точки при исследовании нелинейных систем фазовым методом.
14. Оптимальные и самонастраивающиеся системы.
15. Метод изоклин.
16. Аналог критерия устойчивости Гурвица для импульсных систем.
17. Метод припасования (метод спивания).
18. Аналог критерия устойчивости Найквиста для импульсных систем.
19. Частотно-амплитудный метод исследования нелинейных систем.
20. Границы устойчивости. Области устойчивости импульсных систем.
21. Коэффициент гармонической линеаризации и передаточная функция нелинейного элемента.
22. Устойчивость импульсных систем.
23. Графоаналитический метод исследования нелинейных систем.
24. Частотные характеристики импульсного звена.
25. Графоаналитический метод исследования нелинейных систем. Построение переходного процесса в апериодическом звене.
26. Основные характеристики импульсного звена. Математическая модель импульсного звена.
27. Графоаналитический метод исследования нелинейных систем. Построение переходного процесса в нелинейной системе.
28. W-преобразование в дискретных системах.
29. Метод моделирования при исследовании нелинейных систем.
30. Обратное Z-преобразование в дискретных системах.
31. Импульсные системы автоматики.
32. Графоаналитический метод исследования нелинейных систем. Построение переходного процесса в нелинейной системе.
33. Типы систем импульсного управления.
34. Графоаналитический метод исследования нелинейных систем.
35. Дискретные функции, их разности и суммы.
36. Метод изоклин.
37. Математические основы дискретных систем.

38. Нелинейные элементы с неоднозначной характеристикой.
39. Z-преобразование в дискретных системах.
40. Нелинейные системы автоматического управления.
41. Обратное Z-преобразование в дискретных системах.
42. Типовые нелинейности и их характеристики.

3. Учебно-методические материалы по дисциплине

Основная литература

1. *Ерофеев А.А. Теория автоматического управления: учеб. для вузов. – 3-е изд., стер. – СПб. : Политехника, 2008. – 302 с. (19)*

Дополнительная литература:

1. *З Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления : учебное пособие для студентов учреждений среднего проф. образования. - М.: Форум : Инфра-М, 2007. - 384 с. (10)*
2. *Теория автоматического управления:учебник/ под ред. Ю.М. Соломенцова.- 3-е изд., стер..- Москва: Высшая школа, 2000.-268с. (2)*

Перечень методических указаний к проведению учебных, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов

1. Пюкке Г.А. Теория автоматического управления: Методические указания по выполнению курсового проектирования для студентов специальности 220201.65 «Управление и информатика в технических системах» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2010. – 88 с.

2. Пюкке Г. А. Теория автоматического управления: Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 220201.65 «Управление и информатика в технических системах» очной и заочной форм обучения. Петропавловск-Камчатский. 2010.

3. Г. А. Пюкке Организация самостоятельной работы студентов. Методические указания к проведению самостоятельной работы для студентов специальности 220201 «Управление и информатика в технических системах» очной и заочной форм обучения Петропавловск-Камчатский. 2008.

4. Пюкке Г. А. Анализ и моделирование систем управления. Часть 1. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 210100 «Управление и информатика в технических системах» очной и заочной форм обучения. Петропавловск-Камчатский.- 2011.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.viruslist.com/viruslist.html>– Вирусная энциклопедия Касперского
2. <http://www.citforum.ru/security/cryptography/yaschenko>– Введение в криптографию / Под общ. ред. В.В. Ященко
3. <http://www.codenet.ru/progr/alg/enc/>– Новосельский А. Алгоритмы шифрования.
4. http://www.enlight.ru/crypto/articles/shannon/shannon_i.htm– ШеннонК.Теория связи в секретных системах
5. <http://www.foundstone.com>– сайт компания Foundstone
6. <http://www.securitylab.ru>– сайткомпании Positive Technologies
7. <http://www.sysinternals.com>– сайт Sysinternals М. Руссиновича
8. <http://www.securitylab.ru>– сайткомпании Positive Technologies
9. <http://www.securitylab.ru/software/234015.php>–сайт Positive Technologies
10. <http://www.edu.ru>- Российское образование. Федеральный портал.

11. <http://www.elibrary.ru>- Электронно-библиотечная система «eLibrary»
12. <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>- Электронно-библиотечная система «Буквоед»
1. <http://www.diss.rsl.ru>- Электронная библиотека диссертаций РГБ.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционный материал изучается в специализированной аудитории, оснащенной проектором с видеотерминала персонального компьютера на настенный экран.

Лабораторные работы выполняются в специализированной лаборатории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой «Сети и телекоммуникации».

Число рабочих мест в классах должно обеспечить индивидуальную работу студента на отдельном персональном компьютере.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации учебная аудитория № 7-518 с комплектом учебной мебели на 25 посадочных мест;
- для лабораторных работ - лабораторная аудитория № 7-510, оборудованная 10 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации и комплектом учебной мебели на 15 посадочных мест.

Перечень обучающих, контролирующих компьютерных программ

1. TRACE MODE.
2. MATLAB.
3. SIMULINK.

Раздаточный материал – нет

5. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____ / ____ учебный год

В рабочую программу _____

(наименование дисциплины)

для специальности (тей) _____

(номер специальности)

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

« ____ » _____ 200__ г.

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)