

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий, экономики и управления

Кафедра «Системы управления»

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИТЭУ

 /И.А. Рычка/

« 1 » 12 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории управления»

направление подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль)

«Программное обеспечение средств вычислительной техники и
автоматизированных систем»

Петропавловск-Камчатский
2022

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем», и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

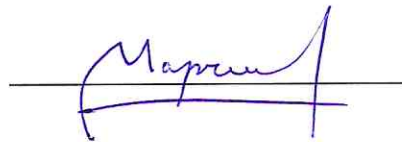
Составители рабочей программы:
доцент кафедры СУ, к.ф.-м.н. _____



Войнчар Г.М.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Системы управления»
«26» 11. 2021 года, протокол № _____

«26» 11 2021 г.



Заведующий кафедрой
«Системы управления»
А.А. Марченко

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины - изучение концептуальных основ теории автоматического регулирования и управления как комплексной фундаментальной науки об управлении процессами в природе, обществе и технике.

Изучение дисциплины способствует решению следующих задач:

- освоение принципов функционирования и построения математических моделей объектов и систем непрерывного и дискретного управления;
- формирование у студентов представления о технических средствах систем управления;
- развитие у студентов навыков самостоятельно решать конкретные технические задачи;
- ознакомление с современными методами моделирования динамических систем.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина «Основы управления» направлена для освоения следующих компетенций основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования:

- Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной	ИД-1 _{ОПК-1} : Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	Знать: Основные математические методы, используемые в теории управления	З(ОПК-1)1
		ИД-2 _{ОПК-1} : Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Уметь: Применять математические методы и программный инструментальный описания задач управления;	У(ОПК-1)1
		ИД-3 _{ОПК-1} : Имеет	Владеть: навыками использования простейших вычислительных методов теории управления	В(ОПК-1)1

	деятельности	навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности		
--	--------------	--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 образовательной программы. Индекс дисциплины Б1.О.32

4 Содержание дисциплины

4.1 Тематический план 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			
Тема 1. Основные понятия и принципы управления	17	4	4	-	-	13	Опрос, контроль СРС	
Тема 2. Виды математических моделей систем динамических звеньев	25	12	6	-	6	13	Опрос, контроль СРС, защита ЛР	
Тема 3. Элементарные динамические звенья	23	10	4	-	6	13	Опрос, контроль СРС, защита ЛР	
Тема 4. Математическое описание систем управления	25	12	6	-	6	13	Опрос, контроль СРС, защита ЛР	
Тема 5. Синтез систем управления	25	12	6	-	6	13	Опрос, контроль СРС, защита ЛР	
Тема 6. Дискретные системы управления	27	12	6	-	6	15	Опрос, контроль СРС, защита ЛР	
Курсовая работа	-						-	
Экзамен	36							36
Всего	180	64	3	-	32	80		

4.2. Описание содержания дисциплины

Тема 1. Основные понятия и принципы управления

Лекции

Принцип программного управления. Принцип компенсации. Принцип обратной связи. Принцип комбинированного управления. Структура системы управления. Законы управления. Классификация систем управления. Преобразования Фурье и Лапласа волновой формы сигналов. Физический смысл преобразования Фурье волновой формы сигнала. Эквивалентность представления сигналов волновыми формами, спектрами и изображениями.

Тема 2. Виды математических моделей систем динамических звеньев

Лекции

Уравнения динамики статики. Линеаризация дифференциальных уравнений. Линейное динамическое звено. Импульсная и переходная характеристики. Частотная характеристика. Передаточная функция.

Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1. Исследование частотных и временных характеристики СУ

Тема 3. Элементарные динамические звенья

Лекции

Элементарные звенья: пропорциональное, дифференцирующее, интегрирующее, форсирующие 1-го и 2-го порядков, апериодическое, колебательное. Их временные и частотные характеристики и передаточные функции. Неминимально-фазовые звенья. Звено чистого запаздывания.

Лабораторные занятия

Лабораторная работа 2. Численное исследование частотных и временных характеристики элементарных звеньев.

Тема 4. Математическое описание систем управления

Лекции

Структурные схемы СУ. Преобразование структурных схем. Вычисление передаточных функций одноконтурной и многоконтурной СУ. Граф СУ, его связь со структурной схемой. Преобразование графа, формула Мейсона. Устойчивость линейной СУ. Устойчивость по передаточной функции. Критерий Гурвица. Частотные критерии устойчивости.

Лабораторные занятия

Лабораторная работа 3. Исследование устойчивости линейной САУ.

Тема 5. Синтез систем управления

Лекции

Синтез параметров регулятора по минимуму интегральных оценок. Условие граничной устойчивости. Синтез СУ максимальной степени устойчивости. Физическая осуществимость и грубость. Синтез передаточной функции регулятора. Метод обратной задачи динамики. П-, ПИ-, ПД- и ПИД-регуляторы.

Лабораторные занятия

Лабораторная работа 4. Синтез СУ с типовыми законами регулирования.

Тема 6. Дискретные системы управления

Лекции

Дискретизация сигналов. Частота Найквиста и теорема отсчетов. Противоподменная фильтрация и АЦП. Спектры дискретных сигналов. Z-преобразование. Дискретные ЛИВ-системы. Передаточные функции и частотные характеристики. Условие физической реализуемости и устойчивость. Структурные схемы и их преобразования. Устойчивость дискретных систем. Непрерывная модель дискретной системы.

Лабораторные занятия

Лабораторная работа 5. Синтез дискретных СУ.

СРС. Составление отчетов по лабораторным работам:

- Исследование частотных и временных характеристики СУ
- Численное исследование частотных и временных характеристики элементарных звеньев
- Исследование устойчивости линейной САР
- Синтез СУ с типовыми законами регулирования
- Синтез дискретных СУ

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным работам;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- выполнение домашних заданий в форме творческих (проблемно-поисковых, групповых) заданий, докладов;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к лабораторным работам, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам предполагает умение работать с первичной информацией.

6. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Цифровая обработка сигналов» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
3. Типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации

1. Принцип программного управления. Принцип компенсации.
2. Принцип обратной связи. Принцип комбинированного управления.
3. Структура системы управления. Законы управления.
4. Классификация систем управления.
5. Преобразования Фурье и Лапласа волновой формы сигналов.
6. Физический смысл преобразования Фурье волновой формы сигнала.
7. Эквивалентность представления сигналов волновыми формами, спектрами и изображениями.
8. Уравнения динамики и статики.
9. Линеаризация дифференциальных уравнений.
10. Линейное динамическое звено.
11. Импульсная и переходная характеристики.
12. Частотная характеристика.
13. Передаточная функция.
14. Элементарные звенья: пропорциональное, дифференцирующее, интегрирующее, форсирующие 1-го и 2-го порядков.
15. Элементарные звенья: апериодическое, колебательное.
16. Неминимально-фазовые звенья.
17. Звено чистого запаздывания.
18. Структурные схемы СУ.
19. Преобразование структурных схем.
20. Вычисление передаточных функций одноконтурной и многоконтурной СУ.
21. Граф СУ, его связь со структурной схемой.
22. Преобразование графа, формула Мейсона.
23. Устойчивость линейной СУ. Устойчивость по передаточной функции.
24. Критерий Гурвица.
25. Частотные критерии устойчивости.
26. Синтез параметров регулятора по минимуму интегральных оценок.
27. Условие граничной устойчивости.
28. Синтез СУ максимальной степени устойчивости.
29. Физическая осуществимость и грубость.
30. Синтез передаточной функции регулятора.
31. Метод обратной задачи динамики.
32. П-, ПИ-, ПД- и ПИД-регуляторы.
33. Дискретизация сигналов.
34. Частота Найквиста и теорема отсчетов.
35. Противоподменная фильтрация и АЦП.
36. Спектры дискретных сигналов.
37. Z-преобразование.
38. Дискретные ЛИН-системы.
39. Передаточные функции и частотные характеристики дискретных систем.
40. Условие физической реализуемости дискретных систем. Структурные схемы дискретных систем и их преобразования.
41. Устойчивость дискретных систем.
42. Непрерывная модель дискретной системы.

7. Рекомендуемая литература

7.1. Основная литература

1. Ерофеев А.А. Теория автоматического управления – СПб.: Политехника, 2008.

7.2. Дополнительная литература

2. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т.1. Линейные системы. – М.: Физматлит, 2003.
3. Математическое моделирование в технике / Под ред. В.С.Зарубина, А.П.Крищенко. М. — Изд-во МГТУ, 2001.
4. Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления. – М.: Инфра, 2007.
5. Бураков М.В., Практикум по теории автоматического управления: метод. пособие. – СПб.: ГУАП, 2016.
6. Теория автоматического управления: Лабораторный практикум / С.В.Стороженко, О.М.Большунова. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). СПб, 2004.
7. Труднев С.Ю.Теория автоматического управления.: Лабораторный практикум. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2021.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека Elibrary <https://elibrary.ru>
2. Справочная система «Мир математических уравнений» <http://eqworld.ibmnet.ru>
3. Справочная система SciLab <http://scilab.org>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подготовка к лекционным занятиям

Лекции составляют основу теоретического обучения и дают систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрируют внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируют их активную познавательную деятельность и способствуют формированию творческого мышления.

При подготовке к лекции следует предварительно ознакомиться с учебным материалом по теме занятия и при конспектировании лекции акцентировать внимание на новых теоретических положениях и иных данных, не нашедших отражения в учебной литературе.

Для успешного изучения дисциплины студенту рекомендуется систематически готовиться к каждому занятию по следующей схеме:

- повторить материал предыдущей лекции, используя конспекты, учебную и специальную литературу
- ответить на контрольные вопросы по изучаемой теме.

Подготовка к лабораторным занятиям

Лабораторная работа – это выполнение студентами под руководством преподавателя или по инструкции заданий (решение задач, написание программ) с применением персонального компьютера.

В ходе лабораторных работ студенты воспринимают и осмысливают новый учебный материал. Лабораторные занятия носят систематический характер, регулярно следуя за

лекционными занятиями. Лабораторные работы выполняются согласно графику, при этом соблюдается принцип индивидуального выполнения работ.

Обучающийся должен подготовить отчет к каждой лабораторной работе, предусмотренной планом.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо заранее изучить методические рекомендации по его проведению. Обратить внимание на цель занятия, на основные вопросы для подготовки к занятию, на содержание темы занятия.

10. Курсовой проект (работа)

В соответствии с учебным планом курсовое проектирование по дисциплине не предусмотрено.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

11.1 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется программное обеспечение:

- текстовый редактор LibreOffice Writer;
- среды разработки VisualStudio и Eclipse;
- пакет прикладных математических программ пакет SciLab;
- презентационный редактор LibreOffice Impress.

11.2 Перечень информационно-справочных систем

- справочная математическая система Мир математических уравнений <https://eqworld.ipmnet.ru/>
- Справочник программиста на C и C++ <http://www.c-cpp.ru/>
- Официальный сайт пакета SciLab <https://www.scilab.org>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория 7-518 на 32 посадочных места с комплектом учебной мебели и аудиторной меловой доской. Лабораторные занятия проводятся в лаборатории моделирования систем управления 7-517 (9 учебных персональных компьютеров, 12 посадочных мест, маркерная аудиторная доска, учебная мебель). Самостоятельной работа осуществляется в кабинете самостоятельной работы студентов 7-517 (9 учебных персональных компьютеров, 12 посадочных мест, маркерная аудиторная доска, учебная мебель).