

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ  
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 факультета информационных  
технологий, экономики и  
управления

 И.А. Рычка

«26» ноября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Цифровые техники систем управления»**

Направление подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах»  
(уровень магистратуры)

профиль:

«Управление технологическими процессами и установками (в рыбохозяйственном комплексе)»

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах», профиль «Управление технологическими процессами и установками (в рыбном комплексе)», и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

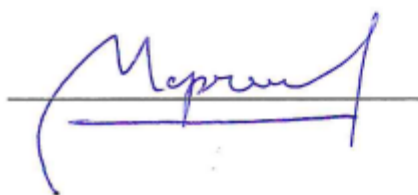
Составитель рабочей программы:  
доцент кафедры СУ, к.т.н.



Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Системы управления»

Протокол № 5 от «26» ноября 2021 года.

26 ноября 2021



Заведующий кафедрой  
«Системы управления»  
А.А. Марченко

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины являются изучение архитектур и принципов построения и функционирования вычислительных и компьютерных систем.

**Задачи** дисциплины:

- изучение сведений о структуре и принципах работы вычислительных систем разного назначения;
- изучение сведений о методах исследования вычислительных систем, об основах их проектирования;
- систематизация знаний и умений по вычислительной технике и программированию через изучение различных архитектур вычислительных систем, в том числе параллельных, и основ параллельного программирования.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Цифровые техники систем управления» направлена на освоение следующих компетенций основной профессиональной образовательной программы по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования:

- способен разрабатывать организационное обеспечение АСУП (ПК-3).

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

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-3	Способен разрабатывать организационное обеспечение АСУП	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Знает прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них	<b>Знать:</b> – прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них	<b>З(ПК-3)1</b>
		ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Умеет разрабатывать организационную структуру организации с учетом возможности упорядочивания и автоматизации процессов управления	<b>Уметь:</b> – разрабатывать организационную структуру организации с учетом возможности упорядочивания и автоматизации процессов управления	<b>У(ПК-3)1</b>
		ИД-3 <sub>ПК-3</sub> Владеет навыками разработки организационного обеспечения АСУП	<b>Владеть:</b>	<b>В(ПК-3)1</b>

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			– навыками разработки организационного обеспечения АСУП	

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Цифровые техники систем управления» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах»

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Тематический план дисциплины

*Заочная форма обучения*

Наименование разделов и тем	Всего часов	Контактная работа	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
<b>Тема 1.</b> Аппаратная реализация устройств цифрового управления	69	8	2	-	6	61	Опрос, РЗ, тест	
<b>Тема 2.</b> Программная и микропрограммная реализации устройств цифрового управления	71	10	4	-	6	61	Опрос, РЗ, тест	
<b>Зачет с оценкой</b>							Опрос	
<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>122</b>		<b>4</b>

\*ПЗ – практическое задание, РЗ – решение задач, КС – конкретная ситуация

#### 4.2. Содержание дисциплины

**Тема 1.** Аппаратная реализация устройств цифрового управления  
*Лекция*

Классификация цифровых вычислительных устройств. Классификация систем по видам сигналов. Классификация цифровых вычислительных устройств. Дифференциальные анализаторы и аналоговая вычислительная техника. Метод цифровых дифференциальных анализаторов. Синтез схемы генератора задающего воздействия. Методы цифрового интегрирования. Метод Эйлера. Методы цифрового интегрирования. Метод трапеций. Форматы чисел. Погрешность цифрового представления аналоговой величины. Формат целых чисел. Формат чисел с фиксированной запятой. Формат чисел с плавающей запятой. Простейший регистровый процессор. Особенности математической модели. Выбор разрядности шин передачи данных регистрового процессора. Масштабирование переменных регистрового процессора. Аппаратная реализация устройств обработки информации. Цифровой фильтр для сглаживания ступенчатых воздействий. Цифровой фильтр для усреднения данных от нескольких датчиков. Матричная организация процессора. Применение табличных вычислений в устройствах управления. Табличная реализация вычисления значения нелинейной функции. Кусочно-линейная аппроксимация нелинейной функции. Способ уменьшения требуемого объема ПЗУ. Виды постоянных запоминающих устройств. Реконфигурируемые пользователем вычислительные устройства.

#### *Лабораторные работы*

Лабораторная работа №1. Исследование цифровой реализации непрерывного регулятора

Лабораторная работа №2. Исследование изучения работы аналого-цифрового преобразователя

#### **Тема 2.** Программная и микропрограммная реализации устройств цифрового управления *Лекция*

Микропрограммный автомат. Базовые термины. Базовая функциональная схема микропрограммного автомата. Микропрограммный автомат с принудительной адресацией и двумя адресными полями. Микропрограммный автомат с принудительной адресацией и одним адресным полем. Микропрограммный автомат с естественной адресацией. Микропрограммный автомат с естественной адресацией и разделенной микрокомандой. Микропрограммный автомат с усеченной естественной адресацией. Микропрограммное управление ходом вычислений. Архитектура цифрового сигнального процессора. Управление цифровой частью процессора. Реализация операции умножения на постоянный коэффициент. Управление аналоговой частью процессора. Реализация аналого-цифрового преобразования. Микропрограммная реализация регистрового способа вычислений. Распараллеливание вычислений. Программное управление ходом вычислений. Архитектура микроконтроллера. реализация табличного способа вычислений. Вычисление значения нелинейной функции. Реализация генератора функции времени. Программная реализация регистрового способа вычислений.

#### *Лабораторные работы*

Лабораторная работа №3. Исследование микропрограммного устройства управления

Лабораторная работа №4. Моделирование блока устройства управления

### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Цифровые техники систем управления» является важной составляющей частью подготовки студентов по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» и выполняется в соответствии

с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом КамчатГТУ.

Самостоятельная работа студентов ставит своей целью:

1. Развитие навыков ведения самостоятельной работы;
2. Приобретение опыта систематизации полученных результатов исследований, формулировку новых выводов и предложений как результатов выполнения работы;
3. Развитие умения использовать научно-техническую литературу и нормативно-методические материалы в практической деятельности;
4. Приобретение опыта публичной защиты результатов самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Цифровые техники систем управления» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### **Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации**

1. Классификация цифровых вычислительных устройств.
2. ЭНИАК – прорывная технология создания Вычислительной техники XX века.
3. Классификация систем по видам сигналов.
4. Классификация цифровых вычислительных устройств.
5. Дифференциальные анализаторы и аналоговая вычислительная техника.
6. Метод цифровых дифференциальных анализаторов.
7. Синтез схемы генератора задающего воздействия.
8. Методы цифрового интегрирования.
9. Метод Эйлера.
10. Методы цифрового интегрирования. Метод трапеций.
11. Форматы чисел. Погрешность цифрового представления аналоговой величины.
12. Формат целых чисел.

13. Формат чисел с фиксированной запятой.
14. Формат чисел с плавающей запятой.
15. Простейший регистровый процессор. Особенности математической модели.
16. Выбор разрядности шин передачи данных регистрового процессора.
17. Масштабирование переменных регистрового процессора.
18. Аппаратная реализация устройств обработки информации.
19. Цифровой фильтр для сглаживания ступенчатых воздействий.
20. Цифровой фильтр для усреднения данных от нескольких датчиков.
21. Матричная организация процессора.
22. Применение табличных вычислений в устройствах управления.
23. Табличная реализация вычисления значения нелинейной функции.
24. Кусочно-линейная аппроксимация нелинейной функции. Способ уменьшения требуемого объема ПЗУ.
25. Виды постоянных запоминающих устройств.
26. Реконфигурируемые пользователем вычислительные устройства.
27. Микропрограммный автомат. Базовые термины.
28. Базовая функциональная схема микропрограммного автомата.
29. Микропрограммный автомат с принудительной адресацией и двумя адресными полями.
30. Микропрограммный автомат с принудительной адресацией и одним адресным полем. Микропрограммный автомат с естественной адресацией.
31. Микропрограммный автомат с естественной адресацией и разделенной микрокомандой.
32. Микропрограммный автомат с усеченной естественной адресацией.
33. Микропрограммное управление ходом вычислений. Архитектура цифрового сигнального процессора.
34. Управления цифровой частью процессора. Реализация операции умножения на постоянный коэффициент.
35. Управления аналоговой частью процессора. Реализация аналого-цифрового преобразования.
36. Микропрограммная реализация регистрового способа вычислений. Распараллеливание вычислений.
37. Программное управление ходом вычислений. Архитектура микроконтроллера.
38. реализация табличного способа вычислений.
39. Вычисление значения нелинейной функции.
40. Реализация генератора функции времени.
41. Программная реализация регистрового способа вычислений

## **7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### *7.1. Основная литература*

1. Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч. Часть 1 : Учебное пособие для вузов / Новожилов О. П. - Москва : Юрайт, 2021. - 276 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - URL: <https://urait.ru/bcode/474545>. - ISBN 978-5-534-07717-9.

2. Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч. Часть 2 : Учебное пособие для вузов / Новожилов О. П. - Москва : Юрайт, 2022. - 246 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - URL: <https://urait.ru/bcode/474546>. - ISBN 978-5-534-07718-6.

### *7.2. Дополнительная литература*

1. Архитектура ЭВМ : Учебное пособие Для СПО / Толстобров А. П. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 154 с. - (Профессиональное образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - URL: <https://urait.ru/bcode/496216>. - ISBN 978-5-534-13398-1.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

1. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.
2. Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Электронные данные – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/>.
3. Электронная информационная образовательная среда LMS Moodle [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lk.kstu.su>.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

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. Обратит 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 «Цифровые техники систем управления» не предусмотрено.

## **11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

1. операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);



2. комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
3. программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

На кафедре имеются аудитории для проведения лекционных занятий и компьютерные классы для проведения лабораторных занятий.

Учебная аудитория 7-513 «Лаборатория разработки программного обеспечения» для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудована 8 персональными компьютерами.

Учебная аудитория 7-517 «Лаборатория научно-исследовательской работы», «Кабинет самостоятельной работы студентов». Оборудована 7 персональными компьютерами.