

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Факультет приборостроения, электротехнических и биотехнических
систем
Кафедра «Приборы»**



Тарасенко О.В.

« 18 » 04 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Цифровая адаптация информационно-измерительной техники»

По направлению подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Профиль подготовки: «Информационно-измерительная техника и технологии»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Цифровая адаптация информационно-измерительной техники» по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение – 21 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Цифровая адаптация информационно-измерительной техник» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 945, с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

Старший преподаватель кафедры «Приборы» Кочергин А.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры «Приборы»
«11» 04 2023 года, протокол № 15

Заведующий кафедрой _____  Мирощников В.В.

Переутверждена: « » _____ 20 года, протокол № _____

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Декан факультета приборостроения

электротехнических и биотехнических систем _____ Тарасенко О.В.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета

Приборостроения электротехнических и биотехнических систем

«18» 04 2023 года, протокол № 3.

Председатель учебно - методической
комиссии факультета приборостроения

электротехнических и биотехнических систем _____  Яременко С.П.

© Кочергин А.В.. 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины - подготовка студентов к решению задач, связанных с проектированием и эксплуатацией цифровых приборов и информационно-измерительных систем различного назначения.

Задачи дисциплины:

- изучение теории и практики дискретных преобразований, принципов построения цифровых устройств, анализа их метрологических характеристик;
 - изучение структуры, функций и технических особенностей использования интеллектуальных датчиков в задачах приборостроения;
 - получение практических навыков для решения задач проектирования современных цифровых измерительных приборов и устройств;
 - получение практических навыков для программирования микропроцессорных цифровых приборов и информационно-измерительных систем различного назначения
- привитие навыков использования специальной литературы, содержащей справочные материалы, относящиеся к цифровым приборам.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Цифровая адаптация информационно-измерительной техники» относится к модулю профессиональных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания высшей математики, базовых основ информатики и программирования, электроники вычислительных устройств.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин языка программирования, электроника, схемотехника приборов, измерительные преобразователи, микропроцессоры в приборах, и служит основой для освоения профессиональных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
<p>ПК-02. Способен рассчитывать и проектировать элементы, устройства и системы, основанные на различных физических принципах действия</p> <p>ПК-06. Способен анализировать поставленные исследовательские задачи в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации</p>	<p>ПК-02.1. Рассчитывает элементы и устройства приборов, основанные на различных физических принципах действия</p> <p>ПК-02.2. Проектирует элементы и устройства приборов, основанные на различных физических принципах действия</p> <p>ПК-06.1. Анализирует поставленные исследовательские задачи в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации</p>	<p>знать: Основы квантования и кодирования, классификацию цифровых устройств; системы счисления, как основу кодирования измерительной информации; основы схемотехники и конструктивные особенности цифровой измерительной техники; особенности цифровых методов измерения и их погрешностей; методы и схемотехнику аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразований;</p> <p>уметь: выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи схемотехнические и проектно-конструкторские решения; грамотно выбирать элементную базу при проектировании цифровых измерительных приборов и систем; разрабатывать структурные и функциональные схемы цифровых приборных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования; выполнять комплексирование системы и совместную</p>

		<p>отладку аппаратного и программного обеспечения, программировать в современных средах.</p> <p>владеть:</p> <p>навыками схемотехнического моделирования и конструирования разрабатываемых цифровых измерительных приборов и устройств;</p> <p>навыками расчета параметров элементов и блоков цифровой схемотехники при разработке принципиальных схем;</p> <p>навыками программирования микропроцессорных узлов цифровых приборов и систем.</p>
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	33	8
Лекции	22	4
Семинарские занятия		-
Практические занятия	11	2
Лабораторные работы	11	2
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	64+36	127/9
Итоговая аттестация	Экзамен	Экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема1 Общие теоретические вопросы цифровой техники.

Аналоговые и дискретные величины, их основные различия. Квантование аналоговых величин по уровню (по значению) и дискретизация по времени. Степень квантования и степень дискретизации. Возможность восстано-

ления аналогового сигнала по его дискретным значениям. Ступенчатая и кусочно-линейная аппроксимация. Применение теоремы Котельникова для определения частоты дискретизации. Погрешности различных видов аппроксимации сигнала.

Тема 2 Интеллектуальные датчики

Структура интеллектуальных датчиков Функции, реализуемые в интеллектуальных датчиках. Первичные измерительные преобразователи (sensor): Технические особенности использования интеллектуальных датчиков. Адаптивный датчик. Метрологический самоконтроль датчика. Экономические аспекты использования интеллектуальных датчиков. Тенденции развития интеллектуальных датчиков.

Тема 3 Логические основы цифровых устройств.

Простейшие логические функции Основные положения алгебры логики Элементарные логические функции Представление переключательных функций Минимизация переключательных функций

Тема 4 Арифметические основы цифровых устройств

Позиционная система счисления. Формы представления чисел в цифровых устройствах. Двоичная арифметика Сложение и вычитание двоично-десятичных чисел. Кодирование отрицательных чисел. Модифицированные коды. Умножение и деление двоичных чисел.

Тема 5 Интегральные логические элементы

Классификация и основные параметры логических элементов. Транзисторно-транзисторная логика. Базовый логический элемент ТТЛ. Логические элементы ИЛИ-НЕ. Разветвление и объединение ЛЭ. Триггер Шмитта. Рекомендации по применению логических элементов ТТЛ. Микросхемы ТТЛ с транзисторами Шоттки. Цифровые микросхемы с КМОП – транзисторами. Микросхемы на основе ЭСЛ. Логические элементы, регистры, счетчики.

Тема 6 Устройства комбинационного типа

Шифраторы. Дешифраторы. Ступенчатые дешифраторы. Мультиплексоры Нарастивание разрядности мультиплексоров. Комбинационные схемы на мультиплексорах. Схемы сравнения цифровых кодов. Цифровые компараторы. Контроль правильности передачи информации. Сумматоры. Шинные формирователи. Приемопередатчики.

Тема 7 Цифровые последовательностные устройства.

Элементы с двумя устойчивыми состояниями. Триггеры-защелки. Двухступенчатый D-триггер. Счетные триггеры. Универсальные J-K триггеры. Регистры Параллельные регистры Сдвигающие регистры Кольцевые регистры-счетчики. Типовые счетчики. Программируемые делители. Цифровые автоматы.

Тема 8 Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование

Принципы дискретизации аналоговых сигналов. Погрешности ЦАП и АЦП. Классификация ЦАП. Классификация АЦП.

Тема 9 Цифровые запоминающие устройства

Основные сведения. Параметры. Классификация Основные структуры запоминающих устройств. Запоминающие устройства ROM, PROM, EPROM,

EEPROM. Флэш-память. Последовательные репрограммируемые ЗУ. Статические оперативные ЗУ Динамические запоминающие устройства повышенного быстродействия. Перспективные запоминающие устройства

Оперативные запоминающие устройства ОЗУ (RAM) Статическое ОЗУ

Тема 10 Цифровая индикация

Требования, предъявляемые к цифровым индикаторам. Типы знаковых индикаторов (на жидких кристаллах, на светоизлучающих диодах, газоразрядные, электролюминесцентные) и схемы их включения. Сравнение знаковых индикаторов по их основным характеристикам. Области их применения. Способы организации цифровой индикации (статическая, динамическая). RAM Динамические ОЗУ (DRAM) Программируемые логические схемы

Тема 11 Микропроцессоры и микроконтроллеры в измерительной технике.

Структура и функциональная схема типичного микропроцессора. Классификация микропроцессоров и их детальные характеристики. Особенности применения микропроцессоров в информационно измерительной технике.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
			2
1	Общие теоретические вопросы цифровой техники.	2	
2	Интеллектуальные датчики	2	
3	Логические основы цифровых устройств		
4	Арифметические основы цифровых устройств	2	
5	Интегральные логические элементы	2	
6	Устройства комбинационного типа	2	
7	Цифровые последовательностные устройства	2	
8	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование	2	2
9	Цифровые запоминающие устройства	2	
10	Цифровая индикация	2	
11	Микропроцессоры и микроконтроллеры в измерительной технике.	2	
12			
Итого:		22	4

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Элементы математических основ цифровых устройств	1	2
2	Элементы теории цифровых автоматов	2	
3	Основные схемы, алгоритмы работы и сравнительный анализ параметров триггеров на основе различных логических элементах.	2	
4	Основные схемы и алгоритмы функционирования таймеров.		

5	Основные схемы и алгоритмы работы аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей.	2	
6	Изучение основных и базовых логических элементов.	2	
Итого:		11	2

4.4. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Создание проекта в среде разработки Cube IDE. Работа с портами ввода/вывода	1	2
2	Аналогово-цифровой преобразователь. Работа с отладчиком Cube IDE.	2	
3	Измерение частоты сигнала на плате UDK32F107V	2	
4	Работа с дисплейным модулем HY32D UDK32F107V		
5	Работа с датчиками. Разработка простейшего терморегулятора с использованием библиотеки EmWin	2	
6	Ультразвуковой измеритель расстояния на базе модуля HC-SR04	2	
Итого:		11	2

4.5. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
	Усвоение текущего материала	Реферат	30	50
	Подготовка к практическим и занятиям	Реферат	30	50
	Подготовка к зачету		4	27
Итого:			64	127

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронные конспект лекций, методические указания к лабораторным работам, методические указания к выполнению расчетно-графических работ, методические указания к самостоятельному изучению дисциплины, размещенные во внутренней сети и сайте кафедры) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

Работа в команде: каждая работа выполняется несколькими студентами совместно в бригадах по 4-5 чел. Для каждой бригады имеется свое задание, общее для студентов этой бригады. Кроме этого каждый студент получает свое индивидуальное задание к лабораторной работе, частично связанное с вариантом задания к расчетно-графической работе, что позволяет мотивировать каждого студента на совместную работу в команде.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- практических занятий;
- защита лабораторных работ.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач). Студентам, выполнившим 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по национальной шкале, приведенной в таблице.

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендуемую литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в излагаемых ответах в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Преобразование измерительных сигналов : учебник и практикум для вузов/ А.Г. Щепетов, Ю.Н. Дьяченко. - М.: Юрайт, 2022. - 270 с
2. Войтович, И. Д. Интеллектуальные сенсоры : курс лекций / И. Д. Войтович, В. М. Корсунский. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 809 с. - ISBN 978-5-9963-0124-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2139092> (дата обращения: 10.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Раннев, Г. Г. Интеллектуальные средства измерений : учебник / Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 280 с. - ISBN 978-5-906818-66-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2126506> (дата обращения: 10.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
4. Цифровая электроника : учебное пособие : в 2 частях. Часть 1. Основы / О. В. Непомнящий, М. С. Медведев, А. П. Яблонский [и др.]. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2022. - 236 с. - ISBN 978-5-7638-4648-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2091879> (дата обращения: 06.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
5. Хафизов, Д. Г. Цифровая обработка сигналов. Часть 1 : лабораторный практикум / Д. Г. Хафизов, Р. Г. Хафизов, С. А. Охотников. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. - 72 с. - ISBN 978-5-8158-2003-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1894181> (дата обращения: 06.07.2024). – Режим доступа: по подписке.

6. Кочергин А.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Микропроцессоры в приборах» «Программирование процессора STM32F107VCT» /А.В.Кочергин, Д:А.Чопык–Луганск: ЛНУ им. Владимира Даля, 2022 - 91 с

б) дополнительная литература:

1. Преобразование измерительных сигналов: Уч. / С.В.Нефедов-М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М,2019-224с.
2. Микропроцессорные системы: Уч. / В.В.Гуров - М.:НИЦ ИНФРА-М,2022.-336 с.
3. Микросхемотехника: Уч. / А.К.Черепанов - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019 - 292 с.(ВО: Бакалавриат)(П)
4. Васильев А. С., Основы программирования микроконтроллеров. – Санкт – Петербург: Университет ИТМО, 2016. – 95 с.
5. Водовозов А.М., Микроконтроллеры для систем автоматике: учебное

- пособие/А. М. Водовозов. Изд. 3-е доп. и перераб. – Москва.: ИнфраИнженерия, 2016. – 164 с.
6. Магда Ю. С., Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров ARM. – Москва.: ДМК Пресс, 2012. – 168 с.
 7. Огородников И.Н. Микропроцессорная техника: введение в CortexM3: учеб. пособие/ И.Н. Огородников. – Екатеринбург: изд-во Урал. Ун-та, 2015. – 116 с.
 8. Среда разработки CubeIDE[Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubeide.html>
 9. Федосов, В. П. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW : учебное пособие / В. П. Федосов, А. К. Нестеренко ; под. ред. В. П. Федосова. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 470 с. - ISBN 978-5-89818-396-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2103635> (дата обращения: 06.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
 10. Гадзиковский, В. И. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / В. И. Гадзиковский. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2020. - 766 с. - ISBN 978-5-91359-117-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858810> (дата обращения: 06.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
 11. Дыбко, М. А. Цифровая микроэлектроника : учебное пособие / М. А. Дыбко, А. В. Удовиченко, А. Г. Волков. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 200 с. - ISBN 978-5-7782-3834-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869098> (дата обращения: 06.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
 12. Наумкина, Л. Г. Цифровая схемотехника : Конспект лекций по дисциплине «Схемотехника» / Наумкина Л.Г. - Москва : Горная книга, 2008. - 308 с.: ISBN 978-5-98672-083-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/995593> (дата обращения: 06.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
 13. Вознесенский, А. С. Электроника и измерительная техника: Учеб. для вузов / Вознесенский А.С., Шкуратник В.Л. - Москва : Горная книга, 2008. - 480 с.: ISBN 978-5-98672-075-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/995646> (дата обращения: 06.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
 14. Каратаева, Н. А. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 2. Дискретная обработка сигналов и цифровая фильтрация. : учебное пособие / Н. А. Каратаева. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 257 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1850315> (дата обращения: 06.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
- в) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
 2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
 3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
 4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
 5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
 6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
 7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
 8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>
- Электронные библиотечные системы и ресурсы**
1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
 2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой.

Практические занятия: аудитория с презентационной техникой компьютерный класс с доступом в Интернет.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	Альт Рабочая станция 10	https://www.basealt.ru/alt-workstation

Браузер	Opera	http://www.opera.com
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Среда разработки	CubeIDE	https://www.st.com/en/development-tools
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

фонда оценочных средств по учебной дисциплине

«Цифровая адаптация информационно-измерительной техники»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-2	Способен рассчитывать и проектировать элементы, устройства и системы, основанные на различных физических принципах действия	ПК-02.1. Рассчитывает элементы и устройства приборов, основанные на различных физических принципах действия ПК-02.2. Проектирует элементы и устройства приборов, основанные на различных физических принципах действия ПК-06.1. Анализирует поставленные исследовательские задачи в	Тема 1 Общие теоретические вопросы цифровой техники.	8
				Тема 2 Интеллектуальные датчики	8
				Тема 3 Логические основы цифровых устройств.	8
				Тема 4 Арифметические основы цифровых устройств	8
				Тема 5 Интегральные логические элементы	8
				Тема 6 Устройства комбинационного типа	7

	ПК-6	Способен анализировать поставленные исследовательские задачи в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	Тема 7 Цифровые последовательностные устройства.	8
				Тема 8 Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование	8
				Тема 9 Цифровые запоминающие устройства	8
				Тема 10 Цифровая индикация	8
				Тема 11 Микропроцессоры и микроконтроллеры в измерительной технике.	8

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-2 ПК-6	Способен рассчитывать и проектировать элементы, устройства и системы, основанные на различных физических принципах действия Способен анализировать поставленные исследовательские задачи в области приборостроения на основе подбора и	знать: Основы квантования и кодирования, классификацию цифровых устройств; системы счисления, как основу кодирования измерительной информации; основы схемотехники и конструктивные особенности цифровой измерительной техники; особенности цифровых методов измерения и их погрешностей; методы и схемотехнику аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразований; принципы разработки структурных и функциональных схем, принципиальных схем	8 семестр Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 8 Тема 9 Тема 10 Тема 11 Тема 5	Вопросы и задания к практическому занятию, Вопросы и лабораторным работам, вопросы к экзамену.

		<p>изучения литературных, патентных и других источников информации</p>	<p>цифровых устройств, распределение функций между аппаратным и программным обеспечением.</p> <p>уметь: выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи схемотехнические и проектно-конструкторские решения; грамотно выбирать элементную базу при проектировании цифровых измерительных приборов и систем; разрабатывать структурные и функциональные схемы цифровых приборных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования; выполнять комплексирование системы и совместную отладку аппаратного и программного обеспечения, программировать в современных средах.</p> <p>владеть: навыками схемотехнического моделирования и конструирования разрабатываемых цифровых измерительных приборов и устройств; навыками расчета параметров элементов и блоков цифровой схемотехники при разработке принципиальных схем; навыками программирования микропроцессорных узлов цифровых приборов и систем.</p>	<p>Тема 6 Тема 7 Тема 8</p>	
--	--	--	---	-------------------------------------	--

Оценочные средства для текущей аттестации:

Вопросы к практическому занятию:

1. Дать определения (в соответствии с ГОСТом) аналоговой и дискретной величинам.
2. Что такое дискретизация, шаг дискретизации?
3. Что такое квантование, ступень квантования?
4. Пояснить процессы дискретизации и квантования графически.
5. Для каких непрерывных сигналов применима теорема Котельникова?
6. Объяснить погрешность от дискретизации непрерывной величины, например, время, частота, напряжение и т.д.
7. Представить десятичные числа от 0 до 10 в различных системах исчисления.
8. Как представляются числа в различных системах при известном числе разрядов?
9. Почему АЦП двухтактного интегрирования называют преобразователем напряжения – время?
10. Каким образом уменьшается время преобразования в АЦП поразрядного уравнивания?
11. Назвать основные элементы ЦАП.
12. В чем состоит основной принцип преобразования кода в напряжение?
13. Какие особенности имеют токовые ПЧН и ПЧН напряжения?
14. Какие ПЧН относятся к линейным?
15. Что такое цифровые микросхемы.
16. Что такое Кодеры и декодеры.
17. Для чего применяются шинные формирователи.
18. Как устроены кольцевые сдвиговые регистры.
19. Для чего применяются сумматоры
20. Шифраторы и дешифраторы кодов
21. Устройство цифровых компараторов.
22. Назвать основные характеристики цифровых индикаторов
23. Какие индикаторы имеют наименьшую потребляемую мощность?
24. Каким образом подключить газоразрядный индикатор к счетчику
25. Назвать разновидности триггеров в интегральном исполнении.
26. Как составить двоичный счетчик из триггеров?
27. Привести диаграмму работы счетчика.
28. Пояснить сущность динамической индикации

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	выполнены все задания практической работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, нет погрешностей в оформлении работы.
хорошо (4)	задания практической работы выполнены с несущественными недочетами или неточностями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, присутствуют некоторые погрешности в оформлении.
удовлетворительно (3)	выполнены все задания практической работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, допущено небрежность и неточность у оформлении.
неудовлетворительно (2)	Студентом допущены серьезные ошибки по содержанию работы или задания практической работы выполнены неправильно; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Оценочные средства для текущей аттестации:

Вопросы к лабораторным работам:

1. Дать определения микроконтроллеры
2. . Что такое сигнальные процессоры. Области применения
3. Системная шина микропроцессора
4. Команды микропроцессора
5. Архитектура микроконтроллеров STM32F107
6. Создание проекта в среде разработки Cube IDE.
7. Что такое ШИМ
8. Опишите директиву #define
9. Конфигурация таймера
10. Как запрограммировать плату в Cube IDE.
11. Работа с отладчиком в Cube IDE.
12. Что такое аналоговый Watch-Dog
13. Характеристики АЦП в STM32F107
14. Регистры АЦП в STM32
15. Расшифровка битов CR2 — второго регистра настроек
16. Что такое JTAG
17. Принципы построения схем таймеров микропроцессоров
18. Принципы построения параллельного порта. Подключение внешних устройств к микропроцессору
19. Особенности построения памяти микроконтроллеров

20. Понятие подпрограммы процедуры и подпрограммы функции

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	выполнены все задания практической работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, нет погрешностей в оформлении работы.
хорошо (4)	задания практической работы выполнены с несущественными недочетами или неточностями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, присутствуют некоторые погрешности в оформлении.
удовлетворительно (3)	выполнены все задания практической работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, допущено небрежность и неточность у оформлении.
неудовлетворительно (2)	Студентом допущены серьезные ошибки по содержанию работы или задания практической работы выполнены неправильно; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Оценочные средства для аттестации (экзамен):

Вопросы к экзамену:

1. Аналоговые и дискретные величины, их основные различия.
2. Квантование аналоговых величин по уровню (по значению) и дискретизация по времени.
3. Применение теоремы Котельникова для определения частоты дискретизации. Погрешности различных видов аппроксимации сигнала.
4. Какие виды аппроксимации применяются при дискретном представлении
5. непрерывных величин
6. Простейшие логические функции Основные положения алгебры логики Системы счисления
7. Формы представления чисел в цифровых устройствах.
8. Классификация и основные параметры логических элементов
9. Транзисторно-транзисторная логика
10. Логические элементы, регистры, счетчики.
11. Логические элементы ИЛИ-НЕ.
12. Цифровые микросхемы с КМОП – транзисторами.
13. Устройства комбинационного типа Ступенчатые дешифраторы
14. Устройства комбинационного типа Мультиплексоры

15. Устройства комбинационного типа Сумматоры
16. Цифровые компараторы
17. Шинные формирователи
18. Цифровые последовательностные устройства. Триггеры
19. Цифровые последовательностные устройства. Регистры
20. Кольцевые регистры-счетчики. Типовые счетчики.
21. Принципы дискретизации аналоговых сигналов.
22. Классификация ЦАП
23. Классификация АЦП.
24. Погрешности ЦАП и АЦП.
25. Цифровые запоминающие устройства классификация.
26. Запоминающие устройства ROM, PROM, EPROM, EEPROM.
27. Флэш-память
28. Оперативные запоминающие устройства ОЗУ (RAM)
29. Требования, предъявляемые к цифровым индикаторам
30. Типы знаковых индикаторов.
31. Типы графических экранов.
32. Классификация микропроцессоров
33. Особенности применения микропроцессоров в информационно измерительной технике.

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом, дает полное и логически стройное изложение содержания при ответе в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает свои ответы, хорошо владеет умениями самостоятельно обобщать и излагать материал и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в ответах, трактовках и определениях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки и непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме, показывает неусвоение отдельных существенных деталей. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении

	практических задач. Допускает до 40% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в определении понятий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)