



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ

Направление подготовки (специальность)
11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы
Промышленная электроника и автоматика электротехнических комплексов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2021 год

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Лукьянов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Лукьянов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника», магистерская программа «Промышленная электроника и автоматика электротехнических комплексов».

Дисциплина «Сигнальные процессоры» изучает внутреннее устройство проектирование, конфигурирование аппаратной части, приемы программирования систем на кристалле (CSoC). В ходе освоения дисциплины студенты изучают основные области применения CSoC, приобретают практические навыки работы с CSoC и их программирования для решения задач цифровой фильтрации и обработки сигналов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Сигнальные процессоры входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Компетенции бакалавра по направлению подготовки 11.03.04 "Электроника и нанoeлектроника" по следующим дисциплинам: Дисциплина «Сигнальные процессоры» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Математика», «Информатика», «Основы теории цепей», «Методы расчета электронных схем», «Электроника и микроэлектроника», «Машинные языки», «Микропроцессоры», «САПР устройств промышленной электроники».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

- Проектирование и технология электронной компонентной базы
- ПТС микропроцессорных систем
- Технические средства микропроцессорных систем
- Контроль и испытания электронных устройств
- Надежность электронных устройств
- Системы сбора, и обработки и передачи информации
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Сигнальные процессоры» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений
ПК-2.1	Разрабатывает эскизный проект, включающей: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств
ПК-2.2	Подготавливает технический проект, включающего: разработку

	принципиальной схемы всего электронного устройства и отдельных его деталей и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления
ПК-2.3	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнение с аналогами по технико-экономическим характеристикам

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 39,8 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,8 акад. часов;
- самостоятельная работа – 68,5 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - курсовой проект, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Сигнальные процессоры								
1.1 Введение. Особенности архитектуры систем на кристалле.	1		4/1И		7	Изучение учебной литературы, справочной литературы, специальной литературы, специального программного обеспечения. Выполнение и оформление лабораторных работ. Выполнение курсового проекта. Командная работа. Подготовка к экзамену.	Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защита. Выполнение курсового проекта. Командная работа.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

<p>1.2 Задачи обработки сигналов, архитектурные особенности сигнальных процессоров. Общая характеристика семейств DSP Analog Devices. Базовая архитектура семейства систем на кристалле TE5xx. Архитектура микропроцессорного ядра TE5xx</p>			4/ИИ		7	<p>Изучение учебной литературы, справочной литературы, специальной литературы, программного обеспечения. Выполнение и оформление лабораторных работ. Выполнение курсового проекта. Командная работа. Подготовка к экзамену.</p>	<p>Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защита. Выполнение курсового проекта. Командная работа.</p>	<p>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3</p>
<p>1.3 Задачи обработки сигналов, архитектурные особенности сигнальных процессоров. Общая характеристика семейств DSP Analog Devices.</p>			4/ИИ		7	<p>Изучение учебной литературы, справочной литературы, специальной литературы, программного обеспечения. Выполнение и оформление лабораторных работ. Выполнение курсового проекта. Командная работа. Подготовка к экзамену.</p>	<p>Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защита. Выполнение курсового проекта. Командная работа.</p>	<p>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3</p>
<p>1.4 Архитектура DSP. Структура и основные блоки DSP с фиксированной точкой. Блоки обработки данных. Внутренняя память. Блок управления.</p>			4/ИИ		7	<p>Изучение учебной литературы, справочной литературы, специальной литературы, программного обеспечения. Выполнение и оформление лабораторных работ. Выполнение курсового проекта. Командная работа. Подготовка к экзамену.</p>	<p>Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защита. Выполнение курсового проекта. Командная работа.</p>	<p>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3</p>

<p>1.5 Системный интерфейс и каналы ввода-вывода информации в DSP. Программная модель, карта памяти, обслуживание прерываний. Общая характеристика системы команд, ассемблер DSP Analog Devices.</p>		4/1И		7	<p>Изучение учебной литературы, справочной литературы, специальной литературы, программного обеспечения. Выполнение и оформление лабораторных работ. Выполнение курсового проекта. Командная работа. Подготовка к экзамену.</p>	<p>Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защита. Выполнение курсового проекта. Командная работа.</p>	<p>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3</p>
<p>1.6 Технология системного проектирования с использованием систем на кристалле. Проектирование специализированных устройств обработки сигналов на DSP. Компоненты для DSP - ADC, DAC.</p>		4/3И		9	<p>Изучение учебной литературы, справочной литературы, специальной литературы, программного обеспечения. Выполнение и оформление лабораторных работ. Выполнение курсового проекта. Командная работа. Подготовка к экзамену.</p>	<p>Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защита. Выполнение курсового проекта. Командная работа.</p>	<p>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3</p>
<p>1.7 Система проектирования программного обеспечения Visual DSP. Инструментальные средства проектирования: компиляторы, симулятор, внутрисхемный эмулятор. Алгоритм проектирования.</p>		4/1И		7	<p>Изучение учебной литературы, справочной литературы, специальной литературы, программного обеспечения. Выполнение и оформление лабораторных работ. Выполнение курсового проекта. Командная работа. Подготовка к экзамену.</p>	<p>Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защита. Выполнение курсового проекта. Командная работа.</p>	<p>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3</p>

1.8	Примеры алгоритмизации задач DSP. Пример проектирования системы на кристалле		4/1И		7	Изучение учебной литературы, справочной литературы, специальной литературы, программного обеспечения. Выполнение и оформление лабораторных работ. Выполнение курсового проекта. Командная работа. Подготовка к экзамену.	Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защита. Выполнение курсового проекта. Командная работа.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
1.9	Фильтрация, генерация сигналов, обработка звука, сжатие данных, связь, управление движением. Особенности сигнальных процессоров на примере Motorola и Texas Instruments.		4/2И		10,5	Изучение учебной литературы, справочной литературы, специальной литературы, программного обеспечения. Выполнение и оформление лабораторных работ. Выполнение курсового проекта. Командная работа. Подготовка к экзамену.	Подготовка отчетов по лабораторным работам и их защита. Выполнение курсового проекта. Командная работа.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу			36/12И		68,5			
Итого за семестр			36/12И		68,5		экзамен,кп	
Итого по дисциплине			36/12И		68,5		курсовой проект, экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Сигнальные процессоры» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Для формирования знаний по дисциплине предусмотрены: обзорные лекции – для систематизации и закрепления знаний по дисциплине, информационные – для ознакомления со стандартами и справочной информацией, лекции визуализации – для наглядного представления способов решения задач, проблемная – для развития исследовательских навыков и изучения способов решения задач.

Для освоения дисциплины предусмотрены интерактивные занятия. Все практические занятия по разделу проводятся в интерактивной форме и предполагают публичные выступления и обсуждения. В рамках интерактивного обучения применяются ИТ-методы (использование сетевых мультимедийных учебников разработчиков программного обеспечения, электронных образовательных ресурсов по данной дисциплине; совместная работа в малых группах (2-3 студента) –индивидуальное обучение.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Дворников, С. В. Устройства приема и обработки сигналов : учебник / С. В. Дворников, А. Ф. Крячко, С. В. Мичурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-4243-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133898> (дата обращения: 29.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Строгонов, А. В. Цифровая обработка сигналов в базисе программируемых логических интегральных схем : учебное пособие / А. В. Строгонов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-1981-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104960> (дата обращения: 29.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Савин А.А. Ворошилин Е.П. Проектирование цифровых сигнальных процессоров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Савин А.А. ,Ворошилин Е.П. - ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники) , 2012 .- 23 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10913 .- Загл. с экрана.

2. Рональд Дж. Точчи, Нил С. Уидмер Цифровые системы. Теория и практика, 8-е издание. : Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.: ил.

3. Руководство пользователя по сигнальным процессорам семейства SHARC ADSP-2106x. Пер. с англ. А.В. Бархатов, А.А. Коновалов. М, 2003.

4. Оппенгейм А. Цифровая обработка сигналов. – М.: Техносфера, 2012. – 405 с.

5. Федосов В.П. Нестеренко А.К. Цифровая обработка сигналов в

LabVIEW [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Федосов В.П. Нестеренко А.К. - "ДМК Пресс"Издательство, 2009. – 456 с.

6. Разевиг В.Д. Система сквозного проектирования электронных устройств DesignLab 8.0 – М.:СОЛОН-Р, 2000.

7. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. – СПб.: Питер, 2007.

в) Методические указания:

Савин А.А. Ворошилин Е.П. Проектирование цифровых сигнальных процессоров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Савин А.А. ,Ворошилин Е.П. - ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники) , 2012 .- 23 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=10913 .- Загл. с экрана.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Altium Designer Academic Edition	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
Cadence OrCAD Design University Edition	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
NI MultiSim Education	К-68-08 от 29.05.2008	бессрочно
Oracle Virtual Box	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Flow Vision	К-93-09 от 19.06.2009	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Компьютерные классы университета Персональные компьютеры со специализированным программным обеспечением: Autodesk Autocad, Auto-desk Inventor, Autodesk 3DsMax; Компас-график (АСКОН).

Для чтения лекций: помещение и технические средства для демонстрации примеров и способов проектирования, видео фильмов и презентаций. Мультимедийное оборудование (ауд. 460, 365).

Специализированный компьютерный класс (лаборатория 343) 5 комплектов отладочных плат Triscend TE512S32 с блоками питания + 5 В 0,5 А, 5 компьютеров с ОЗУ не менее 512 МБ, любой НЧ генератор, двухканальный осциллограф с разверткой не менее 0,2 мкс, измеритель частотных характеристик. Программное обеспечение Triscend FastChip, программы для расчета коэффициентов фильтров КИХ и БИХ.

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Стеллажи для хранения учебного оборудования.

Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает:

Подготовка к практическим занятиям

Подготовка к экзамену – (не входит в часы самостоятельной работы).

Проектная работа:

Выполнение проекта системы на кристалле: 1. Проектирование на программном уровне; 2. Проектирование на аппаратном уровне; 3. Загрузка системы. 4. Подготовка проектной документации и изучение теоретического материала, работа с литературой и аналогами.

Самостоятельная работа в ходе аудиторных занятий предполагает: изучение и повторение теоретического материала по темам лекций (по конспектам и учебной литературе, методическим указаниям), решение задач, выполнение индивидуальных работ.

Самостоятельная работа под контролем преподавателя предполагает подготовку конспектов и выполнение необходимых расчетов по разделам дисциплины, решение и проверка преподавателем задач, лабораторных работ, работа с методической литературой, подготовка к зачету.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к контрольным работам, выполнение заданий (лабораторных работ), подготовку к зачету; изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой, исправление ошибок, замечаний, оформление работ; работу с компьютерными графическими пакетами и электронными учебниками разработчиков программного обеспечения по дисциплине.

По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения: *текущий* контроль (еженедельная проверка выполнения заданий и работы с учебной литературой), *периодический* контроль (лабораторные работы) по каждой теме дисциплины, *промежуточный* контроль в виде экзамена.

Темы (разделы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Часы	Формы контроля
Введение.	Изучение учебной литературы, справочной литературы, специальной литературы, специального программного	5	Еженедельная проверка заданий по итогам самостоятельной работы и лабораторных занятий по каждой теме дисциплины.
Особенности архитектуры систем на кристалле		5	
Базовая архитектура семейства систем на		5	

кристалле TE5xx.	обеспечения.		Подготовка отчета по лабораторным работам и их сдача.
Архитектура микропроцессорного ядра TE5xx		5	
Реконфигурируемая матрица		5	
Программируемые порты ввода-вывода		5	
Последовательные порты		4,5	
Технология системного проектирования с использованием систем на кристалле	Выполнение проекта системы на кристалле (сигнальные процессоры): 1. Проектирование на программном уровне; 2. Проектирование на аппаратном уровне; 3. Загрузка системы. 4. Изучение теоретического материала, работа с литературой и аналогами.	40	Подготовка проектной документации
Пример проектирования системы на кристалле			

Содержание лабораторных занятий дисциплины

1. Введение. Развитие и современное состояние проблем цифровой обработки сигналов. Развитие аппаратной базы для цифровой обработки сигналов. Сигнальные процессоры и системы на кристалле, их назначение, развитие, фирмы производители, номенклатура. Использование средств цифровой обработки в системах сбора и обработке данных. Архитектура систем на кристалле семейства TE5xx.

2. Особенности архитектуры систем на кристалле. Использование "Гарвардской архитектуры", (отличие от Фон-Неймановской архитектуры), высокопроизводительное ядро, реконфигурируемая логическая матрица CSL, конфигурируемая системная шина CSI, блок программируемых портов PIO, контроллер DMA, JTAG-интерфейс, аппаратные и программные средства поддержки разработки.

3. Базовая архитектура семейства систем на кристалле TE5xx.. Назначение вычислительных, управляющих и интерфейсных узлов; назначение шин; особенности взаимодействия; таблица характеристик различных моделей.

4. Архитектура микропроцессорного ядра TE5xx. Блок арифметико-логического устройства, указатели данных, сверхоперативное ОЗУ, таймер/счетчики, последовательные порты, организация памяти, регистры специального назначения, набор команд, режимы

работы, система прерываний, особенности выполнения операций, косвенная адресация; циклическая адресация; команды передачи данных.

5.Реконфигурируемая матрица CSL. Ресурсы банков матрицы; логические, арифметические функции матрицы, функции памяти,

6.Программируемые порты ввода-вывода. Проектирование порта ввода-вывода, элементы памяти, вход и выход портов ввода-вывода, режимы энергопотребления, исходные состояния после конфигурации, поддержка JTAG-интерфейса, другие функциональные возможности.

7. Последовательные порты. Структурная схема последовательного порта. Конфигурация последовательного порта. Прием и передача данных. Кадровая синхронизация. Командирование и формат данных. Автобуферизация. Многоканальные операции. Синхронизация.

8.Технология системного проектирования с использованием систем на кристалле. Системное проектирование; концептуальное проектирование; проектирование сверху вниз; разбиение системы на части (hard ware и soft ware).

9. Пример проектирования системы на кристалле. Проектирование на программном уровне; проектирование на аппаратном уровне; загрузка системы.

Интерактивные занятия (всего 12 часов).

1. Создание и разработка IP- модуля в среде OrCAD с последующим экспортом в среду FastChip.

2. Создание аппаратной конфигурации и сборка проекта. Генерирование адресных назначений и заголовочных файлов для создания приложения. Назначение выводам CSоС функций входов-выходов. Конфигурирование MIU.

3. Разработка прикладного программного обеспечения. Среда проектирования и разработки Keil. Создание проекта. Определение платформы реализации программного проекта (выбор платформы Triscend TE5). Компиляция и сборка программного проекта. Генерация HEX файла.

4. Отладка программного обеспечения. Понятие «Отладка в системе». JTAG-интерфейс. Ресурсы и возможности FastChip Device Link Utility.

Курсовой проект

Целью курсового проекта является закрепление знаний и умений полученных в ходе выполнения задачи проектирования на занятиях, а также применение навыков полученных в ходе обучения профессиональной деятельности. Демонстрация возможности вести самостоятельную проектно-конструкторскую деятельность в области проектирования и конструирования электронных устройств.

Перечень тем для курсового проекта:

1. Цифровые фильтры. КИХ-фильтры. БИХ-фильтры. (часть 1).
2. Регуляторы ПИД, ПИ, П их передаточные функции. Z преобразования. Интегрирующее звено. Дифференцирующее звено.
3. Пропорциональное звено. (часть 1).
4. FFT быстрые преобразования Фурье. (часть 1).
5. Контроллер клавиатуры. (часть 1).
6. Контроллер ЖК дисплея. (часть 1).
7. ШИМ регуляторы. (часть 1).
8. Милли. (часть 1).
9. Автоматы Мура. (часть 1).

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и может проводиться в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта (работы).

Данный раздел состоит из двух пунктов: а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации. б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	ПК-2: Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2.1:	Разрабатывает эскизный проект, включающей: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств	<p>Темы для изучения для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи обработки сигналов и типичные вычислительные операции, применяемые для их решения. 2. Требования к архитектуре сигнальных процессоров. 3. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Структура и основные блоки. 4. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Блоки обработки данных. 5. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Память и адресное пространство. 6. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Блок управления. 7. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Генераторы адресов. 8. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Системный интерфейс. 9. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Каналы ввода/вывода. 10. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Программная модель. 11. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Система команд. 12. Сигнальные процессоры семейства ADSP21xx. Организация системы прерываний. 13. Алгоритмизация задач цифровой обработки
ПК-2.2:	Подготавливает технический проект, включающего: разработку принципиальной схемы всего электронного устройства и отдельных его деталей и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2.3:	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнение с аналогами по технико-экономическим характеристикам	<p>сигналов. Фильтрация сигналов. 14. Алгоритмизация задач цифровой обработки сигналов. Генерация сигналов. 15. Алгоритмизация задач цифровой обработки сигналов. Сжатие данных. 16. Алгоритмизация задач цифровой обработки сигналов. БПФ. 17. Особенности сигнальных процессоров Motorola. 18. Особенности сигнальных процессоров Texas Instruments. 19. Компоненты для сигнальных процессоров - АЦП и ЦАП.</p> <p>В соответствии с особенностями профессиональной подготовки магистров направления направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника», магистерская программа «Промышленная электроника и автоматика электротехнических комплексов» экзамен по дисциплине «Сигнальные процессоры» проводится в форме краткосрочного проекта (на подготовку отводится 35,7 ч.), студенты должны спроектировать устройство, принцип работы которого был подробно изучен на лабораторных занятиях, отличающего разрядностью шины данных и разрядностью выводимой информации. Студенты должны на экзамене продемонстрировать работу устройства. Экзамен проводится в интерактивной форме в специализированном компьютерном классе.</p> <p>Курсовой проект. Перечень тем для курсового проекта:</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>1. Цифровые фильтры. КИХ-фильтры. БИХ-фильтры. (часть 1).</p> <p>2. Регуляторы ПИД, ПИ, П их передаточные функции. Z преобразования. Интегрирующее звено. Дифференцирующее звено.</p> <p>3. Пропорциональное звено. (часть 1).</p> <p>4. FFT быстрые преобразования Фурье. (часть 1).</p> <p>5. Контроллер клавиатуры. (часть 1).</p> <p>6. Контроллер ЖК дисплея. (часть 1).</p> <p>7. ШИМ регуляторы. (часть 1).</p> <p>8. Милли. (часть 1).</p> <p>9. Автоматы Мура. (часть 1).</p> <p>Перечень тем для курсового проекта:</p> <p>1. Цифровые фильтры. КИХ-фильтры. БИХ-фильтры. (часть 2).</p> <p>2. Регуляторы ПИД, ПИ, П их передаточные функции. Z преобразования. Интегрирующее звено. Дифференцирующее звено.</p> <p>3. Пропорциональное звено. (часть 2).</p> <p>4. FFT быстрые преобразования Фурье. (часть 2).</p> <p>5. Контроллер клавиатуры. (часть 2).</p> <p>6. Контроллер ЖК дисплея. (часть 2).</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. ШИМ регуляторы. (часть 2). 8. Милли. (часть 2). 9. Автоматы Мура. (часть 2).

Критерии оценки освоения дисциплины (экзамен, курсовой проект):

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

В соответствии с особенностями профессиональной подготовки магистров направления направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», магистерская программа «Промышленная электроника и автоматика электротехнических комплексов» экзамен по дисциплине «Сигнальные процессоры» проводится в форме краткосрочного проекта (на подготовку отводится 35,7 ч.), студенты должны спроектировать устройство, принцип работы которого был подробно изучен на лабораторных занятиях,

отличающего разрядностью шины данных и разрядностью выводимой информации. Студенты должны на экзамене продемонстрировать работу устройства. Экзамен проводится в интерактивной форме в специализированном компьютерном классе.