



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  
С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**МИКРОПРОЦЕССОРЫ**

Направление подготовки (специальность)  
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Программирование и электроника информационных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	4
Семестр	

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

13.02.2020 г. протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Лукьянов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
26.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ЭиМЭ, канд. техн. наук

 Д.Ю. Усатый

Рецензент:

директор СЦ ООО "ТЕХНОАП Инжиниринг", канд. техн. наук

 Е.С. Суспицын

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от 31.08.2020 г. № 1  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 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 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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

п/п	программы	изменения/дополнения	заседания кафедры	кафедрой
1	Раздел 8	Актуализация перечня основной, дополнительной литературы и лицензионного программного обеспечения	31.08.2020 г., протокол № 1	

**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 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль подготовки «Программирование и электроника информационных систем».

Современное развитие микропроцессоров и средств промышленной автоматизации на основе современных микроконтроллеров предъявляют к выпускнику высокие требования к умениям и навыкам проектировать и программировать такие системы. Специализированные средства проектирования, выпускаемые, как правило, производителями электронных компонентов и предлагаемые разработчику бесплатно, таких микропроцессорных систем существенно сокращает сроки создания и отладки устройств на основе современных микропроцессоров. Одним из видов профессиональной деятельности дипломированного специалиста может быть проектно-конструкторская и научно-исследовательская деятельность. Изучение в рамках данной дисциплины промышленного стандарта Intel MSC-51 в области микропроцессоров позволит современному инженеру на практике грамотно использовать сложное оборудование и существенно сократить время на поиск ошибок и устранение аварийных ситуаций в работе, а также выбирать оптимальные методы при разработке микропроцессорных систем и грамотно их программировать.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

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

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

- Основы микропроцессорной техники
- Отладочные средства микропроцессорных систем
- Элементы цифровой техники

- Машинные языки

- Физика конденсированного состояния

- Информатика и информационные технологии

- Введение в направление

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

- Основы проектирования электронной компонентной базы

- САПР устройств промышленной электроники

- Электронные промышленные устройства

- Энергетическая электроника

- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

- Программированные технические средства

- Проектная деятельность

- Производственная – преддипломная практика

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений
ПК-1.1	Разрабатывает эскизный проект, включающий: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; рассчитывает все необходимые показатели структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показатели качества; выбирает и обосновывает схемы вспомогательных устройств
ПК-1.2	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнивает с аналогами по технико-экономическим характеристикам

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,7 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 95,4 акад. часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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. Раздел. 1. Микропроцессоры								
1.1 Введение. Особенности архитектуры микроконтроллеров стандарта Intel MCS-51. Общие особенности управляющих микроконтроллеров. Однокристалльные системы сбора данных семейства ADuC8xx производства Analog Devices. Общие характеристики микроконвертера ADuC812. Структурная	4	0,5	0,5/0,5И		15	Изучение и повторение теоретического материала по всем разделам дисциплины, подготовка к лабораторным работам.	Выполнение лабораторных работ. 1. Знакомство с интегрированной отладочной средой ADsim812. Правила записи программ на языке Ассемблер. Правила записи команд. Правила записи директив.	
1.2 Базовая архитектура микро-ров стандарта Intel MCS-51. Арифметико-логическое устройство. Назначение выводов ADuC812. Описание контактов ADuC812. Общие сведения об организации портов ввода-вывода. Альтернативные функции. Схема электрическая принципиальная макетной платы		0,5	0,5/0,5И		15	Изучение и повторение теоретического материала по всем разделам дисциплины, подготовка к лабораторным работам.	Выполнение и оформление лабораторных работ 2. Организация временной задержки программным способом в микроконтроллере ADuC812.	

1.3 Архитектура микроконвертера ADuC812	0,5	0,5/0,5И		15	Изучение и повторение теоретического материала по всем разделам дисциплины, подготовка к лабораторным работам.	Выполнение и оформление лабораторных работ 3. Выполнение арифметических и логических операций с двоичными многобайтными числами.	
1.4 Организация памяти микроконвертера. Память программ (ПЗУ). Память данных (ОЗУ). Регистры специальных функций (SFR). Регистр слова состояния процессора (PSW).	0,5	0,5/0,5И		15	Изучение и повторение теоретического материала по всем разделам дисциплины, подготовка к лабораторным работам.	Выполнение и оформление лабораторных работ 4. Формирование временной задержки с использованием таймеров.	
1.5 Таймеры/счетчики. Таймеры/счетчики микроконтроллера. Таймеры 0 и 1. Регистр режима работы T/C TMOD. Регистр управления / статуса таймера TCON. Общие сведения о таймере 2. Режимы работы таймеров – счетчиков. Логика работы T/C в режиме 0. Логика работы T/C в режиме 1. Логика работы T/C в режиме 2. Логика работы T/C в режиме 3.	1	1/ИИ		15	Изучение и повторение теоретического материала по всем разделам дисциплины, подготовка к лабораторным работам.	Выполнение и оформление лабораторных работ 5. Исследование режимов работы универсального приемопередатчика (UART).	
1.6 Система прерываний. Последовательные интерфейсы микроконтроллера ADuC812. UART порт. Регистр SBUF. Регистр управления/статуса приемопередатчика SCON. Скорость приема/передачи информации через последовательный UART порт. 7. Структура прерываний. Алгоритм обработки прерывания. Возможные источники прерывания. Система прерывания микроконвертера	1	1/ИИ		20,4	Изучение и повторение теоретического материала по всем разделам дисциплины, подготовка к лабораторным работам.	Выполнение и оформление лабораторных работ 6. Исследование режимов работы аналого-цифрового преобразователя. 7. Исследование системы прерываний микроконтроллера.	
Итого по разделу	4	4/4И		95,4			
Итого за семестр	4	4/4И		95,4		зачёт	
Итого по дисциплине	4	4/4И		95,4		зачет	



## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Микропроцессоры» 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 и командная работа.

## **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. Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10883-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —

URL: <https://urait.ru/viewer/cifrovye-ustroystva-i-mikroprocessory-453389#page/1> (дата обращения: 01.06.2020).

### **б) Дополнительная литература:**

1. Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1379-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/12948/#1> (дата обращения: 01.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Тимофеев, И. А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум : учебное пособие / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-2264-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/87595/#1> (дата обращения: 01.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **в) Методические указания:**

1. Тимофеев, И. А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум : учебное пособие / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-2264-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/87595/#1> (дата обращения: 01.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Практикум по программированию на языке C++ : учебное пособие / В. Е. Торчинский, А. Н. Калигаев, В. Д. Тутарова, Ю. В. Федосеева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3004.pdf&show=dcatalogues/1/1134950/3004.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

3. Усатый Д.Ю Справочник по системе команд микроконтроллеров стандарта Intel MCS-51. Магнитогорск, 2010.

**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 Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
Autodesk Inventor Professional 2019 Product Design	учебная версия	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Автоматизированные системы управления на основе микропроцессорных технологий"	Д-903-13 от 14.06.2013	бессрочно
Arduino	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>

## **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, Autodesk 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.

В течение семестра предусмотрено выполнение устных и письменных контрольных работ по дисциплине (по индивидуальным вариантам), проверка работ – еженедельно, защита лабораторных работ.

Основная часть заданий выполняется на занятиях. Самостоятельная работа предусматривает:

- подготовку к занятиям, изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой
- исправление ошибок, замечаний, оформление лабораторных работ.

**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 зачета 6 семестре.

Темы (разделы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Часы	Формы контроля
---------------------------	----------------------------	------	----------------

<b>Введение. Особенности архитектуры микро-ров стандарта Intel MCS-51</b>	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям. Выполнение и оформление лабораторных работ по темам:  1. Знакомство с интегрированной отладочной средой ADsim812. Правила записи программ на языке Ассемблер. Правила записи команд. Правила записи директив.	6	Проверка и защита лабораторных работ. Зачет.
<b>Базовая архитектура микро-ров стандарта Intel MCS-51</b>	2. Организация временной задержки программным способом в микроконтроллере ADuC812.	6	
<b>Архитектура микроконвертера ADuC812</b>	3. Выполнение арифметических и логических операций с двоичными многобайтными числами.	6	
<b>Организация памяти микроконвертера</b>	4. Формирование временной задержки с использованием таймеров.	6	
<b>Таймеры\счетчики</b>	5. Исследование режимов работы универсального приемопередатчика (UART).	6	
<b>Система прерываний</b>	6. Исследование режимов работы аналого-цифрового преобразователя. 7. Исследование системы прерываний микроконтроллера.	8,2	

#### **Темы лабораторных работ:**

1. Знакомство с интегрированной отладочной средой ADsim812. Правила записи программ на языке Ассемблер. Правила записи команд. Правила записи директив.
2. Организация временной задержки программным способом в микроконтроллере ADuC812.
3. Выполнение арифметических и логических операций с двоичными многобайтными числами.
4. Формирование временной задержки с использованием таймеров.
5. Исследование режимов работы универсального приемопередатчика (UART).
6. Исследование режимов работы аналого-цифрового преобразователя.
7. Исследование системы прерываний микроконтроллера.

#### **Методические рекомендации для студентов к лабораторным занятиям**

1. Усатый Д.Ю. Описание интегрированной отладочной среды для микроконтроллера ADuC812. Методическая разработка. - Магнитогорск, 2005. – 32 с.
2. Усатый Д.Ю. Справочник по системе команд микроконтроллеров стандарта Intel MCS-51. - Магнитогорск, 2010.

## 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
<b>ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</b>		
ПК-1.1:	Разрабатывает эскизный проект, включающий: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; рассчитывает все необходимые показатели структурной схемы	<b>Вопросы для подготовки к зачету:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите способы адресации микроконвертера ADuC812 и нарисуйте граф путей передачи данных.</li> <li>2. Сложите два двоичных многобайтных числа. Оба слагаемых расположены в резидентной памяти данных, начиная с младшего адреса. Результат поместите в R2.</li> <li>3. Назовите способы адресации микроконвертера ADuC812 и команды передачи данных.</li> <li>4. Организовать последовательную передачу данных из аккумулятора на</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	электронного устройства или системы, в том числе показатели качества; выбирает и обосновывает схемы вспомогательных устройств	<p>нулевой вывод порта 2, а на нулевой вывод порта 3 инверсное значение. Передача выполняется младшими битами вперед.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Назовите общие характеристики современных микроконтроллеров и систем сбора данных семейства ADuC812.</li> <li>6. Напишите программу ожидания «отрицательного» импульса сигнала при подключении датчика к 3-му выводу порта 1, при условии что начальное состояние входа – единичное.</li> <li>7. Структурная организация микроконвертера ADuC812. (назовите общие характеристики и нарисуйте функциональную схему)</li> <li>8. Подсчитать количество «положительных» импульсов поступающих на вход 3 порта 2. Результат сохранить в R0 банка 2.</li> <li>9. Расскажите об организации ОЗУ микроконвертера ADuC812. Нарисуйте и поясните программную модель ADuC812.</li> <li>10. Напишите программу формирования периодического управляющего воздействия (меандр) на 2 выводе порта 3.</li> <li>11. Расскажите об организации ПЗУ микроконвертера ADuC812 и регистрах специального назначения.</li> <li>12. Расскажите о регистре слова состояния процессора.</li> <li>13. Получить массив из 255 байт переданных внешним устройством через UART порт и поместить этот массив в память данных используя косвенную адресацию. (скорость работы UART 1200 бит/с)</li> <li>14. Расскажите об организации портов ввода – вывода микроконвертера ADuC812. (общие сведения, альтернативные функции)</li> <li>15. Вычислить время задержки в следующей подпрограмме при частоте резонатора 12 МГц:</li> </ol> <p style="text-align: center;">DELAY:</p>



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<pre> MOV    R7,#200  DLY1:  MOV    R6,#229  DJNZ   R6,\$  DJNZ   R7,DLY1  RET </pre> <p>16. Расскажите о режимах работы таймеров – счетчиков микроконвертера ADuC812.</p> <p>17. Поясните логику работы Т/С 0 в режиме 0.</p> <p>18. Поясните логику работы Т/С 0 в режиме 1.</p> <p>19. Поясните логику работы Т/С 0 в режиме 2.</p> <p>20. Поясните логику работы Т/С 0 в режиме 3.</p> <p>21. Расскажите о последовательных интерфейсах микроконвертера ADuC812. Особенности и режимы работы последовательного интерфейса UART.</p> <p>22. Поясните режимы 0 и 3 работы последовательного интерфейса UART.</p> <p>23. Поясните режимы 1 и 2 работы последовательного интерфейса UART.</p> <p>24. Скорость приема/передачи информации через последовательный UART порт. Регистры управления/статуса приемопередатчика.</p> <p>25. Система прерывания микроконтроллера ADuC812 (схема прерывания, таблица векторов прерываний, приоритеты прерываний).</p> <p>26. Вычислить время задержки в следующей подпрограмме при частоте резонатора 11,0592 МГц:</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<pre> DELAY: MOV    R7,#200 DLY1:  MOV    R6,#229 DJNZ   R6,\$ DJNZ   R7,DLY1 RET </pre> <p>27. Структура и характеристики АЦП. Регистры управления и регистры данных.</p> <p>28. Запомнить во внешней памяти данных содержимое регистров банка 2. начальный адрес внешней памяти 5000h</p> <p>29. Структура и характеристики АЦП. Возможности работы с внешней памятью при помощи контроллера DMA.</p> <p>30. Передать содержимое буфера UART в память данных используя косвенную адресацию.</p> <p>31. Режимы работы и регистры управления/статуса АЦП.</p> <p>32. Получить массив из 5 байт переданных внешним устройством через UART порт и поместить этот массив в память данных используя косвенную адресацию. (скорость работы UART произвольная)</p> <p>33. Виды адресации и команды ветвления.</p> <p>34. Напишите программу ожидания замыкания контакта датчика с выдачей логической 1 на вывод 1 порта 3.</p> <p>35. Виды адресации и команды битового процессора и логические команды.</p> <p>36. Напишите программу ожидания размыкания контакта датчика с выдачей логической 0 на вывод 3 порта 1.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1.2:	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнивает с аналогами по технико-экономическим характеристикам	<p>Подготовленные и оформленные лабораторные работы.</p> <p>Защита лабораторных работ.</p> <p><b>Темы лабораторных работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знакомство с интегрированной отладочной средой ADsim812. Правила записи программ на языке Ассемблер. Правила записи команд. Правила записи директив.</li> <li>2. Организация временной задержки программным способом в микроконтроллере ADuC812.</li> <li>3. Выполнение арифметических и логических операций с двоичными многобайтными числами.</li> <li>4. Формирование временной задержки с использованием таймеров.</li> <li>5. Исследование режимов работы универсального приемопередатчика (UART).</li> <li>6. Исследование режимов работы аналого-цифрового преобразователя.</li> <li>7. Исследование системы прерываний микроконтроллера.</li> </ol>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета в конце каждого семестра.

Методические указания для подготовки к зачету: для подготовки к зачету студент должен освоить все изучаемые темы, в том числе и отведенные для самостоятельного изучения, выполнить и сдать все графические листы и выполнить все контрольные работы.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– «зачтено» – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.