

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

директор института

Энергетики и автоматизированных систем

С.И. Лукьянов

28 сентября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Сигнальные процессоры**  
(Наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки  
**11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»**

Направленность (профиль/ специализация) программы  
**«Промышленная электроника»**  
*наименование направленности (профиля) подготовки (специализации)*

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
Заочная

Институт энергетики и автоматизированных систем  
Кафедра электроники и микроэлектроники  
Курс - 3

Магнитогорск  
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. N 218.


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры "Электроника и микроэлектроника" 31 августа 2016 г., (протокол № 1).

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  С.И. Лукьянов

Рабочая программа одобрена методической комиссией института Энергетики и автоматизированных систем 28 сентября 2016 г. (протокол № 1).

Председатель \_\_\_\_\_  С.И. Лукьянов

Рабочая программа разработана: **Усатым Д.Ю.** кандидатом технических наук, доцентом кафедры ЭиМЭ





 Д.Ю. Усатый

Рецензент:

Начальник отдела инновационных разработок ЗАО «Консом-СКС», канд. техн. наук

 / А.Н. Панов /

### Лист регистрации изменений и дополнения

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1.	8	Актуализация учебно - методического и информационного обеспечения дисциплины	07.09.2017 г. протокол №1	
2.	8	Актуализация учебно - методического и информационного обеспечения дисциплины	06.09.2018 г. протокол №1	
3.	8	Актуализация учебно - методического и информационного обеспечения дисциплины	05.09.2019 г. протокол №1	
4.	8	Актуализация учебно - методического и информационного обеспечения дисциплины	31.08.2020 г. пртокол №1	

## 1. Цели освоения дисциплины

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 «Промышленная электроника».

Современное развитие сигнальных процессоров и средств промышленной автоматизации на основе современных микроконтроллеров предъявляют к дипломированному специалисту 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 ставшего де факто 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 в структуре ОП подготовки бакалавра ФТД.В.02

Дисциплина «Сигнальных процессоры» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль подготовки «Промышленная электроника».

Для успешного усвоения дисциплины «Сигнальные процессоры» студентам необходимы полные знания по курсам «Инженерная и компьютерная графика», «Информатика», «Микроэлектроника», «Основы микропроцессорной техники», «Элементы цифровой техники».

Данная дисциплина необходима для последующего успешного освоения следующих дисциплин: «САПР устройств промышленной электроники», выполнения курсовых работ и проектов, дипломного проектирования.

## 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:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<b>ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Знать	отличительные особенности архитектуры современных микропроцессоров; архитектуру узлов микропроцессоров стандарта Intel MCS-51; общие принципы построения и характеристики восьми разрядных микропроцессорных систем; дополнительные аппаратные средства интегрируемые производителями на кристалле микропроцессора; систему команд и принципы написания программ на языке ассемблера для микропроцессоров стандарта Intel MCS-51; средства создания и отладки программного обеспечения микропроцессорных систем; методы и алгоритмы, применяемые в системах сбора данных и управления нижнего уровня;
Уметь:	оценивать параметры существующих микропроцессорных систем выполненных на базе микропроцессоров; формулировать требования к таким системам; разрабатывать простые структурные и принципиальные схемы микропроцессорных систем на базе восьми разрядных микропроцессоров; писать, транслировать и отлаживать простые программы на языке ассемблера для микропроцессоров стандарта Intel MCS-51;
Владеть:	навыками выбора наиболее эффективных алгоритмов при создании программ; моделировать алгоритм работы программного обеспечения на ЭВМ; реализовать микропроцессорные системы на современной элементной базе; проводить анализ и оценку уровня развития технических систем и изделий с целью их модернизации и замены; организовывать и проводить поиск идей для решения задач сбора данных и управления.

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Сигнальные процессоры»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 единицы, 36 ч.

контактные часы – 4,4 ч., лекции – 2 ч., практические занятия – 2 ч., ВКНР – 0,4 самостоятельная работа - 27,7 ч., зачет. Л – лекции, ПЗ практические занятия, СР – самостоятельная работа, в интерактивной форме – 2 ч., зачет – 3,9 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной	Код и структурный элемент компетенции

			Л	ПЗ	СР	аттестации (по семестрам)	
1	<b>Введение. Особенности архитектуры микро-ров стандарта Intel MCS-51</b>	3	1		4	Выполнение и защита лабораторных работ. Зачет 3курс.	ПК-1
2	<b>Базовая архитектура микро-ров стандарта Intel MCS-51</b>	3	1		4		
3	<b>Архитектура микроконвертера ADuC812</b>	3		1/1И	4		
4	<b>Организация памяти микроконвертера</b>	3		1/1И	4		
5	<b>Таймеры\счетчики</b>	3			4		
6	<b>Система прерываний</b>	3			7,7		

#### Лекционные занятия

1. Общие особенности управляющих микроконтроллеров. Однокристальные системы сбора данных семейства ADuC8xx производства Analog Devices. Общие характеристики микроконвертера ADuC812. Структурная организация ADuC812.

2. Арифметико-логическое устройство. Назначение выводов ADuC812. Описание контактов ADuC812. Общие сведения об организации портов ввода-вывода. Альтернативные функции. Схема электрическая принципиальная макетной платы микропроцессорной системы.

3. Память программ (ПЗУ). Память данных (ОЗУ). Регистры специальных функций (SFR). Регистр слова состояния процессора (PSW).

4. Таймеры/счетчики микроконтроллера. Таймеры 0 и 1.Регистр режима работы T/C TMOD. Регистр управления / статуса таймера TCON. Общие сведения о таймере 2.

5. 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.

6. 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 ADuC812.

#### 5. Образовательные и информационные 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 предусмотрено 20 ч. интерактивных занятий. Все

практические занятия по разделу проводятся в **интерактивной форме** и предполагают публичные выступления и обсуждения, В рамках интерактивного обучения применяются **IT-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.**  
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 с 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.

Темы (разделы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Формы контроля
<b>Введение. Особенности архитектуры микро-ров стандарта Intel MCS-51</b>	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям. Выполнение и оформление практических работ по темам:	Проверка и защита практических работ. Зачет.
	1. Знакомство с	
<b>Базовая архитектура микро-</b>		

<b>ров стандарта Intel MCS-51</b>	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.	
<b>Архитектура микроконвертера ADuC812</b>		
<b>Организация памяти микроконвертера</b>		
<b>Таймеры\счетчики</b>		
<b>Система прерываний</b>		

#### **Темы практических 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:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	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>		
Знать	<p>отличительные особенности архитектуры современных микропроцессоров;  архитектуру узлов микропроцессоров стандарта Intel MCS-51;  общие принципы построения и характеристики восьми разрядных микропроцессорных систем;  дополнительные аппаратные средства интегрируемые производителями на кристалле микропроцессора;  систему команд и принципы написания программ на языке ассемблера для микропроцессоров стандарта Intel MCS-51;  средства создания и отладки программного обеспечения микропроцессорных систем;  методы и алгоритмы, применяемые в системах сбора данных и управления нижнего уровня;</p>	<p><b>Вопросы для подготовки к зачету:</b></p> <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 нулевой вывод порта 2, а на нулевой вывод порта 3 инверсное значение. Передача выполняется младшими битами вперед.</li> <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</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>выводу порта 1, при условии что начальное состояние входа – единичное.</p> <ol style="list-style-type: none"> <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:          MOV R7,#200          DLY1: MOV R6,#229       </p>

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;">RET</p> <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>
Уметь:	оценивать параметры существующих микропроцессорных систем выполненных на базе микропроцессоров;	<p>Темы практических работ:</p> <p>1. Знакомство с интегрированной отладочной средой</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>формулировать требования к таким системам; разрабатывать простые структурные и принципиальные схемы микропроцессорных систем на базе восьми разрядных микропроцессоров; писать, транслировать и отлаживать простые программы на языке ассемблера для микропроцессоров стандарта Intel MCS-51;</p>	<p>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.</p>
Владеть:	<p>навыками выбора наиболее эффективных алгоритмов при создании программ; моделировать алгоритм работы программного обеспечения на ЭВМ; реализовать микропроцессорные системы на современной элементной базе; проводить анализ и оценку уровня развития технических систем и изделий с целью их модернизации и замены; организовывать и проводить поиск идей для решения задач сбора данных и управления.</p>	<p>Темы практических работ: 3. Формирование временной задержки с использованием таймеров. 4. Исследование режимов работы универсального приемопередатчика (UART). 5. Исследование режимов работы аналого-цифрового преобразователя. 1. 7. Исследование системы прерываний микроконтроллера</p>

**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.

**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.

## 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/reader/book/133898/#1> (дата обращения: 29.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Строгонов, А. В. Цифровая обработка сигналов в базе 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/reader/book/104960/#1> (дата обращения: 29.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) Дополнительная литература:

1. Вадутов, О. С. Электроника. Математические основы обработки сигналов : учебник и практикум для вузов / О. С. Вадутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6551-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/elektronika-matematicheskie-osnovy-obrabotki-signalov-451375#page/1> (дата обращения: 21.10.2020).

### в) Методические указания

1. Щепетов, А. Г. Преобразование измерительных сигналов : учебник и практикум для вузов / А. Г. Щепетов, Ю. Н. Дьяченко ; под редакцией А. Г. Щепетова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01177-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/preobrazovanie-izmeritelnyh-signalov-450841#page/1> (дата обращения: 21.10.2020).

### 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

FlowVision	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	<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>
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>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>

### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные и методические пособия, разработанные кафедрой «Электроники и микроэлектроники» по данной дисциплине. Образцы работ студентов. Компьютерные классы университета с доступом интернет. Мультимедийные презентации по разделам дисциплины.

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