

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.



Кафедра «Управление и защита информации»

Авторы Лызлов Сергей Сергеевич, к.т.н., старший научный
 сотрудник
 Уваров Сергей Сергеевич, к.т.н., старший научный
 сотрудник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника и основы микропроцессорной техники

Направление подготовки:	<u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>
Профиль:	<u>Автоматическое управление в транспортных системах</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 21 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой  Л.А. Баранов
--	---

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью изучения учебной дисциплины «Электроника и основы микропроцессорной техники» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности: научно-исследовательской, проектно-конструкторской.

Проектно-конструкторская деятельность:

- расчет и проектирование отдельных блоков и устройств и систем автоматизации и управления;

Научно-исследовательская деятельности:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

- участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах по заданной методике;

- обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств.

Содержание дисциплины состоит в формировании у студентов знаний, позволяющих ориентироваться в вопросах, связанных с устройством, принципом действия, методами расчета и техническими характеристиками элементной базы современной электроники и интегральной

схемотехники, являющихся основой для построения электронных узлов, применяемых в устройствах железнодорожной автоматики, телемеханики, связи и электроснабжения.

Задачей изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических и практических знаний принципов действия, особенностей технической реализации и характеристик элементной базы современной электроники, устройства, характеристик и основных режимов работы аналоговых и цифровых интегральных схем.

Кроме того, студент должен научиться обосновывать структуру электронного устройства, производить приближенные расчеты его основных параметров и правильно выбирать элементную базу.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Электроника и основы микропроцессорной техники" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Теоретическая электротехника:

Знания: знать и понимать единство электрических и магнитных явлений, математические методы их описания и обобщенные законы их расчета

Умения: уметь использовать двумерные математические модели для описания электромагнитных процессов

Навыки: владеть современными информационными технологиями для описания и расчета электромагнитных явлений в технологических установках

2.1.2. Физика:

Знания: основные законы естественных наук в современной физической картине мира, методы математического анализа и моделирования

Умения: использовать методы физико-математического анализа и моделирования, а также теоретического и экспериментального исследования в практической деятельности

Навыки: высокой естественнонаучной компетентностью, навыками применения соответствующих физического и математического аппарата теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих при решении задач в ходе профессиональной деятельности

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Интегральная схемотехника

2.2.2. Микропроцессорные устройства систем управления

2.2.3. Схемотехническое проектирование

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-6 Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	ОПК-6.1 Применяет современный математический аппарат и вычислительные методы для решения прикладных задач в области систем автоматического и автоматизированного управления, контроль и диагностики, и их элементов. ОПК-6.2 Для выбранной им заданной структуры системы управления, контроля и управления выбирает набор типовых элементов для ее реализации. ОПК-6.3 Применяет пакеты прикладных программ, разрабатывает и использует методы имитационного моделирования для решений прикладных задач в области управления техническими системами. ОПК-6.4 Использует доступные программные средства, каталоги и справочно-технический материал для решения прикладных задач при разработке систем автоматизации и управления.
2	ОПК-8 Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	ОПК-8.1 Подбирает номенклатуру и характеристики контрольно-измерительной аппаратуры, владеет современными методиками постановки и проведения технического эксперимента и обработки полученных результатов. ОПК-8.2 Выполняет экспериментальное исследование. При выборе способа обработки результатов эксперимента доказывает несмещённость, эффективность и состоятельность полученных результатов.
3	ПКО-2 Способен разрабатывать технические средства и системы обеспечения безопасности функционирования транспортных и промышленных объектов	ПКО-2.1 Знает и умеет применять на практике знания о современном уровне развития технических средств и систем обеспечения безопасности функционирования транспортных и промышленных объектов. ПКО-2.2 Владеет методиками создания технических средств и систем обеспечения безопасности функционирования транспортных и промышленных объектов.
4	ПКО-3 Способен выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	ПКО-3.1 Анализирует полученные данные в результате экспериментов и наблюдений. ПКО-3.2 Формулирует выводы теоретического обобщения научных данных и результатов экспериментов. ПКО-3.3 Применяет современные технологии обработки информации, современные технические средства, вычислительную технику при обработке результатов исследования.
5	ОПК-7 Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	ОПК-7.1 Выполняет наладку и регламентное обслуживание технических средств и систем управления. ОПК-7.2 Выполняет наладку технических средств, обслуживание аппаратуры измерения, управления, сервоприводов, микропроцессорных устройств

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		систем управления.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

9 зачетных единиц (324 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 5	Семестр 6
Контактная работа	92	34,15	58,15
Аудиторные занятия (всего):	92	34	58
В том числе:			
лекции (Л)	68	34	34
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	0	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	0	16
Самостоятельная работа (всего)	160	110	50
Экзамен (при наличии)	72	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	324	180	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	9.0	5.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Введение в проблемную область	2				6	8	
2	5	Тема 1.1 Введение в проблемную область. Электроника как наука. Краткая история электроники. Разделы электроники. Роль электроники в системах управления. Пассивные компоненты. Ряды номинальных значений пассивных компонентов. Виды электрических схем.	2				6	8	
3	5	Раздел 2 Физические основы полупроводниковых приборов, диоды	2				6	8	
4	5	Тема 2.1 Физические основы полупроводниковой электроники. Р-п-переход. Диоды.	2				6	8	
5	5	Раздел 3 Выпрямительные устройства и параметрический стабилизатор	4				12	16	
6	5	Тема 3.1 Однополупериодный и двухполупериодный выпрямители. Мостовой выпрямитель. Сглаживающие фильтры.	2				6	8	
7	5	Тема 3.2 Анализ схем, построенных на базе полупроводников диодов и стабилитронов. Параметрический стабилизатор напряжения.	2				6	8	
8	5	Раздел 4 Биполярные	4				12	16	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		транзисторы							
9	5	Тема 4.1 Структура, принцип действия, режимы работы биполярного транзистора. Схемы включения биполярного транзистора. Составные транзисторы.	2				6	8	
10	5	Тема 4.2 Классификация диодов и биполярных транзисторов, параметры и обозначения.	2				6	8	
11	5	Раздел 5 Полевые транзисторы.	2				8	10	
12	5	Тема 5.1 Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом и МДП транзисторы, статические характеристики и параметры полевых транзисторов.	2				8	10	
13	5	Раздел 6 Электронные усилители, обратные связи в усилителях.	4				12	16	
14	5	Тема 6.1 Общие параметры электронных усилителей. Характеристики усилителей. Виды искажений сигналов в усилителях. Многокаскадные усилители.	2				6	8	
15	5	Тема 6.2 Положительная и отрицательная обратная связь. Классификация обратных связей. Влияние обратных связей на параметры усилителей.	2				6	8	
16	5	Раздел 7 Усилительные каскады.	6				20	26	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	5	Тема 7.1 Усилительные каскады на биполярных транзисторах по схеме общим эмиттером. Выбор и задание рабочей точки усилительного каскада на биполярных транзисторах. Стабилизация рабочей точки.	2				6	8	
18	5	Тема 7.2 Усилительные каскады по схемам с общей базой и общим коллектором. Выбор и задание рабочей точки усилительного каскада на биполярных транзисторах. Стабилизация рабочей точки.	2				8	10	
19	5	Тема 7.3 Усилительные каскады на полевых транзисторах. Каскады предварительного усиления и усилители мощности. Режимы работы усилительных каскадов. Двухтактные каскады.	2				6	8	ПК1, ПК1, Устный (письменные) опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ
20	5	Раздел 8 Электронные ключи.	4				14	18	
21	5	Тема 8.1 Электронный ключ как логический элемент и как силовое коммутационное устройство. Электронные ключи на диодах. Статические и динамические параметры электронного ключа на диодах.	2				6	8	
22	5	Тема 8.2 Электронные ключи на биполярных транзисторах. Статические и	2				8	10	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		динамические параметры электронного ключа на биполярных транзисторах. Способы повышения быстродействия. Нагрузочная способность. Работа ключа на индуктивную нагрузку. Электронные ключи на полевых транзисторах. Цифровые и аналоговые коммутаторы. Комплиментарные ключи.								
23	5	Раздел 9 Компоненты оптоэлектроники и отображения информации	2				6	8		
24	5	Тема 9.1 Светодиоды, фотодиоды, фототранзисторы, оптроны и их применение. Светодиоды, фотодиоды, фототранзисторы, оптроны и их применение. Светодиодные матрицы, жидкокристаллические индикаторы и люминисцентные вакуумные индикаторы.	2				6	8	ПК2	
25	5	Раздел 10 Элементы силовой электроники.	2				6	8		
26	5	Тема 10.1 Динисторы, тринисторы (триодные тиристоры), симисторы, БТИЗ (IGBT) транзисторы и их использование в силовой электронике.	2				6	8		
27	5	Раздел 11 Вторичные источники	2				8	10		

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		электропитания.							
28	5	Тема 11.1 Структурные схемы вторичных источников электропитания радиоэлектронной аппаратуры.	2				8	10	
29	5	Экзамен						36	ЭК
30	6	Раздел 13 Цифровые интегральные схемы	4	2			4	10	
31	6	Тема 13.1 Понятие степени интеграции ЦИМС, классификация. Комбинационные и последовательностные схемы. Базовые элементы ЦИМС серий КМОП и ТТЛ.	2	2			2	6	
32	6	Тема 13.2 Элементы с открытым коллектором и с тремя состояниями.	2				2	4	
33	6	Раздел 14 Комбинационные схемы	2		1		2	5	
34	6	Тема 14.1 Шифраторы, дешифраторы, распределители, мультиплексоры, полусумматоры, однозарядные и многозарядные сумматоры.	2		1		2	5	
35	6	Раздел 15 Последовательностные схемы.	6		1		8	15	
36	6	Тема 15.1 Триггеры. Простейший триггер на транзисторах (бистабильная ячейка).	2				4	6	
37	6	Тема 15.2 RS, D, T, JK-триггеры на логических элементах.	2				2	4	
38	6	Тема 15.3 Счётчики импульсов, регистры сдвига, параллельные регистры, распределители	2		1		2	5	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		импульсов.							
39	6	Раздел 16 Микропроцессоры.	8				12	20	
40	6	Тема 16.1 Краткие сведения из истории развития микропроцессоров. Виды микропроцессоров – общего назначения, микроконтроллеры, сигнальные микропроцессоры. Структурная схема микропроцессора. Мультиплексированная шина данных и адреса.	2				4	6	
41	6	Тема 16.2 Работа микропроцессора с запоминающими устройствами. Виды элементов памяти (RAM, ROM, EPROM) – общие сведения.	2				3	5	
42	6	Тема 16.3 Работа микропроцессора с внешними устройствами, микросхемы параллельного и последовательного интерфейсов.	2				3	5	
43	6	Тема 16.4 Работа с прерываниями и ожиданием. Прямой доступ к памяти.	2				2	4	
44	6	Раздел 17 Усилители постоянного тока. Операционные усилители.	4	8	2		6	20	
45	6	Тема 17.1 Усилители постоянного тока. Дрейф нуля, дифференциальный каскад. Операционные усилители, структурная схема, основные параметры,	2	4			3	9	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		схемы включения. Неинвертирующий, инвертирующий, интегрирующий, дифференцирующий усилители на ОУ.							
46	6	Тема 17.2 Сумматор аналоговых сигналов на ОУ. Компараторы. Триггер Шмитта и мультивибратор на ОУ.	2	4	2		3	11	ПК1, Устный (письменные) опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ.
47	6	Раздел 18 Релаксационные импульсные устройства.	2	4	2		4	12	
48	6	Тема 18.1 Одновибраторы и мультивибраторы на биполярных транзисторах и логических элементах. Генераторы линейно изменяющегося напряжения.	2	4	2		4	12	
49	6	Раздел 19 Генераторы синусоидальных сигналов	2	2			3	7	
50	6	Тема 19.1 Генераторы сигналов на транзисторах и операционных усилителях. RC-генераторы, LC-генераторы. Генератор синусоидального сигнала на ОУ с мостом Вина и схемой АРУ.	2	2			3	7	ПК2, ПК1, Устный (письменные) опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ
51	6	Раздел 20 Сопряжение аналоговых и цифровых устройств.	4		2		6	12	
52	6	Тема 20.1 Аналогово-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи: основные параметры и характеристики.	2		2		3	7	
53	6	Тема 20.2	2				3	5	,

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		ЦАП по методу весовых токов с использованием матрицы R-2R.							Устный (письменные) опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ
54	6	Раздел 21 Помехоустойчивость электронных схем	2				5	7	
55	6	Тема 21.1 Способы борьбы с помехами в аналоговых и цифровых устройствах. Конструктивные ограничения быстроедействия цифровых схем и частотных свойств аналоговых схем.	2				5	7	
56	6	Раздел 22 Курсовой проект						0	КП, Защита курсового проекта
57	6	Экзамен						36	ЭК
58		Всего:	68	16	8		160	324	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 13 Цифровые интегральные схемы Тема: Понятие степени интеграции ЦИМС, классификация.	Лабораторное занятие № 6 Выполнение лаб. работы №6 «Базовый элемент транзисторно-транзисторной логики». Проверка и корректировка отчётов, защита работ.	2
2	6	РАЗДЕЛ 17 Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Тема: Усилители постоянного тока.	Лабораторное занятие № 7 Выполнение лаб. работы №8 «Исследование неинвертирующего усилителя напряжения на ОУ» (Часть 1)	2
3	6	РАЗДЕЛ 17 Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Тема: Усилители постоянного тока.	Лабораторное занятие № 8 Выполнение лаб. работы №8 «Исследование неинвертирующего усилителя напряжения на ОУ» (Часть 2)	2
4	6	РАЗДЕЛ 17 Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Тема: Сумматор аналоговых сигналов на ОУ.	Лабораторная работа № 9 Выполнение лаб. работы №8 «Исследование компаратора, триггера Шмита и мультивибратора на ОУ» Проверка и корректировка отчётов, защита работ.	2
5	6	РАЗДЕЛ 17 Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Тема: Сумматор аналоговых сигналов на ОУ.	Лабораторная работа № 10 Выполнение лаб. работы №8 «Исследование компаратора, триггера Шмита и мультивибратора на ОУ» Проверка и корректировка отчётов, защита работ.	2
6	6	РАЗДЕЛ 18 Релаксационные импульсные устройства. Тема: Одновибраторы и мультивибраторы на биполярных транзисторах и логических элементах.	Лабораторное занятие № 11 Выполнение лаб. работы №7 «Мультивибраторы на логических элементах». (Часть 4)	2
7	6	РАЗДЕЛ 18 Релаксационные импульсные устройства. Тема: Одновибраторы и мультивибраторы на биполярных транзисторах и логических элементах.	Лабораторное занятие № 12 Выполнение лаб. работы №7 «Мультивибраторы на логических элементах». (Часть 5). Проверка и корректировка отчётов, защита работ.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
8	6	РАЗДЕЛ 19 Генераторы синусоидальных сигналов Тема: Генераторы сигналов на транзисторах и операционных усилителях.	Лабораторное занятие № 13 Выполнение лаб. работы №8. Исследование генератора синусоидального сигнала с мостом Вина на ОУ (Часть 4)	2
ВСЕГО:				16 / 0

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 14 Комбинационные схемы Тема: Шифраторы, дешифраторы, распределители, мультиплексоры, полусумматоры, однозарядные и многозарядные сумматоры.	Практическое занятие № 5 Синтез и моделирование декодера двоичного кода в код семисегментного индикатора	1
2	6	РАЗДЕЛ 15 Последовательностные схемы. Тема: Счётчики импульсов, регистры сдвига, параллельные регистры, распределители импульсов.	Практическое занятие № 6 Синтез и моделирование делителя частоты с переменным коэффициентом деления	1
3	6	РАЗДЕЛ 17 Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Тема: Сумматор аналоговых сигналов на ОУ.	Практическое занятие №7 Расчет и моделирование схемы триггера Шмитта с переменными порогами.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
4	6	РАЗДЕЛ 18 Релаксационные импульсные устройства. Тема: Одновибраторы и мультивибраторы на биполярных транзисторах и логических элементах.	Практическое занятие №8 Расчет и моделирование одновибратора.	2
5	6	РАЗДЕЛ 20 Сопряжение аналоговых и цифровых устройств. Тема: Аналогово-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи: основные параметры и характеристики.	Практическое занятие №9 Применение АЦП и ЦАП в устройствах автоматики.	2
ВСЕГО:				16 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Тема курсового проекта: «Разработка электронного блока разомкнутой системы управления».

Цель курсового проекта: разработать принципиальную схему устройства по заданному варианту, провести имитационное моделирование её работы в системе NI Multisim.

В ходе курсового проектирования должно быть разработано микроэлектронное устройство, осуществляющее переключение трёх (А, В, С) заданных объектов управления (исполнительных устройств) в соответствии с заданной временной диаграммой.

Разрабатываемое устройство должно содержать в своём составе распределитель импульсов, шифратор, силовые ключи на биполярных транзисторах и источник питания с компенсационным стабилизатором напряжения. Для вариантов 1-15 распределитель импульсов строится на базе счётчика импульсов и дешифратора, а для вариантов 16-30 – на базе регистра сдвига.

Примерное содержание курсового проекта:

Введение

1. Разработка структурной схемы электронного блока управления
2. Разработка функциональной схемы электронного блока управления
3. Разработка принципиальной схемы электронного блока управления
4. Разработка источника питания
5. Результаты имитационного моделирования

Заключение

Список использованных источников

Приложение 1. Принципиальная схема разрабатываемого устройства

Приложение 2. Спецификация элементов

Таблица. Индивидуальные варианты заданий

Вариант Порядок переключения Объект управления А Объект управления В Объект управления С

1, 16 1 1 1 6
2, 17 2 2 1 5
3, 18 3 3 2 4
4, 19 1 4 2 5
5, 20 2 5 3 6
6, 21 3 6 3 5
7, 22 1 1 4 4
8, 23 2 2 4 3
9, 24 3 3 5 2
10, 25 1 4 5 1
11, 26 2 5 6 3
12, 27 3 6 6 2
13, 28 1 1 3 1
14, 29 2 2 2 4
15, 30 3 3 1 2

Таблица. Объекты управления (исполнительные устройства)

№ объекта управления

1 Две лампы накаливания: 6 В 5 Вт и 12В 10 Вт

2 Электромагнитное реле

НМШ1-400 (для чётных вариантов)

АНШ2-1230 (для нечётных вариантов)

3 Светодиод (тип выбрать самостоятельно)

4 Электромагнит на напряжение 24 В,
сопротивление обмотки 20 Ом

5 Электродвигатель постоянного тока 12 В, потребляемый ток 2 А

6 Клапан электромагнитный соленоидный 12 В 0.5А

Примечание. Задание на курсовой проект может быть скорректировано с целью обеспечения индивидуального характера работы студентов над курсовым проектом, а так же с целью расширения технического кругозора студентов в рамках курса «Электроника».

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Электроника и основы микропроцессорной техники» осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью на 30 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 70 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция.

Лабораторные занятия организованы в виде учебно-лабораторных исследований, и проводятся с применением измерительного оборудования и технологий имитационного моделирования. Защита работ позволяет как преподавателю, так и студенту оценить полученные знания по дисциплине.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков.

Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы (при защите работ), решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 Введение в проблемную область Тема 1: Введение в проблемную область.	Самостоятельная работа №1.1 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала. 5. Подготовка к практическим занятиям 6. Подготовка к экзамену	6
2	5	РАЗДЕЛ 2 Физические основы полупроводниковых приборов, диоды Тема 1: Физические основы полупроводниковой электроники.	Самостоятельная работа №2.1 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала. 5. Подготовка к практическим занятиям 6. Подготовка к экзамену	6
3	5	РАЗДЕЛ 3 Выпрямительные устройства и параметрический стабилизатор Тема 1: Однополупериодный и двухполупериодный выпрямители.	Самостоятельная работа №3.1 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала. 5. Подготовка к практическим занятиям 6. Подготовка к экзамену	6
4	5	РАЗДЕЛ 3 Выпрямительные устройства и параметрический стабилизатор Тема 2: Анализ схем, построенных на базе полупроводников диодов и стабилитронов.	Самостоятельная работа №3.2 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала. 5. Подготовка к практическим занятиям 6. Подготовка к экзамену	6
5	5	РАЗДЕЛ 4 Биполярные транзисторы Тема 1: Структура, принцип действия,	Самостоятельная работа №4.1 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью.	6

		режимы работы биполярного транзистора.	3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	
6	5	РАЗДЕЛ 4 Биполярные транзисторы Тема 2: Классификация диодов и биполярных транзисторов, параметры и обозначения.	Самостоятельная работа №4.2 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	6
7	5	РАЗДЕЛ 5 Полевые транзисторы. Тема 1: Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом и МДП транзисторы, статические характеристики и параметры полевых транзисторов.	Самостоятельная работа №5.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	8
8	5	РАЗДЕЛ 6 Электронные усилители, обратные связи в усилителях. Тема 1: Общие параметры электронных усилителей.	Самостоятельная работа №6.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	6
9	5	РАЗДЕЛ 6 Электронные усилители, обратные связи в усилителях. Тема 2: Положительная и отрицательная обратная связь.	Самостоятельная работа №6.2 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	6
10	5	РАЗДЕЛ 7 Усилительные каскады. Тема 1: Усилительные каскады на биполярных транзисторах по схеме	Самостоятельная работа №7.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети	6

		общим эмиттером.	«ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	
11	5	РАЗДЕЛ 7 Усилительные каскады. Тема 2: Усилительные каскады по схемам с общей базой и общим коллектором.	Самостоятельная работа №7.2 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	8
12	5	РАЗДЕЛ 7 Усилительные каскады. Тема 3: Усилительные каскады на полевых транзисторах.	Самостоятельная работа №7.3 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	6
13	5	РАЗДЕЛ 8 Электронные ключи. Тема 1: Электронный ключ как логический элемент и как силовое коммутационное устройство.	Самостоятельная работа №8.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	6
14	5	РАЗДЕЛ 8 Электронные ключи. Тема 2: Электронные ключи на биполярных транзисторах.	Самостоятельная работа №8.2 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	8
15	5	РАЗДЕЛ 9 Компоненты оптоэлектроники и отображения информации Тема 1: Светодиоды, фотодиоды, фототранзисторы, оптроны и их	Самостоятельная работа №9.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.	6

		применение.	4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	
16	5	РАЗДЕЛ 10 Элементы силовой электроники. Тема 1: Динисторы, триисторы (триодные тиристоры), симисторы, БТИЗ (IGBT) транзисторы и их использование в силовой электронике.	Самостоятельная работа №10.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	6
17	5	РАЗДЕЛ 11 Вторичные источники электропитания. Тема 1: Структурные схемы вторичных источников электропитания радиоэлектронной аппаратуры.	Самостоятельная работа №11.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ»,необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	8
18	6	РАЗДЕЛ 13 Цифровые интегральные схемы Тема 1: Понятие степени интеграции ЦИМС, классификация.	Самостоятельная работа №13.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	2
19	6	РАЗДЕЛ 13 Цифровые интегральные схемы Тема 2: Элементы с открытым коллектором и с тремя состояниями.	Самостоятельная работа №13.2 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	2
20	6	РАЗДЕЛ 14 Комбинационные схемы Тема 1: Шифраторы, дешифраторы, распределители, мультиплексоры, полусумматоры, однозарядные и многозарядные сумматоры.	Самостоятельная работа №14.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям	2

			6 Подготовка к экзамену	
21	6	РАЗДЕЛ 15 Последовательностные схемы. Тема 1: Триггеры. Простейший триггер на транзисторах (бистабильная ячейка).	Самостоятельная работа №15.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	4
22	6	РАЗДЕЛ 15 Последовательностные схемы. Тема 2: RS, D, T, JK- триггеры на логических элементах.	Самостоятельная работа №15.2 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	2
23	6	РАЗДЕЛ 15 Последовательностные схемы. Тема 3: Счётчики импульсов, регистры сдвига, параллельные регистры, распределители импульсов.	Самостоятельная работа №15.3 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	2
24	6	РАЗДЕЛ 16 Микропроцессоры. Тема 1: Краткие сведения из истории развития микропроцессоров.	Самостоятельная работа №16.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	4
25	6	РАЗДЕЛ 16 Микропроцессоры. Тема 2: Работа микропроцессора с запоминающими устройствами.	Самостоятельная работа №16.2 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	3
26	6	РАЗДЕЛ 16	Самостоятельная работа №16.3	3

		Микропроцессоры. Тема 3: Работа микропроцессора с внешними устройствами, микросхемы параллельного и последовательного интерфейсов.	1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	
27	6	РАЗДЕЛ 16 Микропроцессоры. Тема 4: Работа с прерываниями и ожиданием.	Самостоятельная работа №16.4 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	2
28	6	РАЗДЕЛ 17 Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Тема 1: Усилители постоянного тока.	Самостоятельная работа №17.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	3
29	6	РАЗДЕЛ 17 Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Тема 2: Сумматор аналоговых сигналов на ОУ.	Самостоятельная работа №17.2 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	3
30	6	РАЗДЕЛ 18 Релаксационные импульсные устройства. Тема 1: Одновибраторы и мультивибраторы на биполярных транзисторах и логических элементах.	Самостоятельная работа №18.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	4
31	6	РАЗДЕЛ 19 Генераторы синусоидальных	Самостоятельная работа №19.2 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из	3

		сигналов Тема 1: Генераторы сигналов на транзисторах и операционных усилителях.	приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	
32	6	РАЗДЕЛ 20 Сопряжение аналоговых и цифровых устройств. Тема 1: Аналогово-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи: основные параметры и характеристики.	Самостоятельная работа №20.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	3
33	6	РАЗДЕЛ 20 Сопряжение аналоговых и цифровых устройств. Тема 2: ЦАП по методу весовых токов с использованием матрицы R-2R.	Самостоятельная работа №20.2 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	3
34	6	РАЗДЕЛ 21 Помехоустойчивость электронных схем Тема 1: Способы борьбы с помехами в аналоговых и цифровых устройствах.	Самостоятельная работа №21.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	5
ВСЕГО:				160

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Электроника	О.В. Миловзоров, И.Г. Панков	Юрайт, 2013 http : //biblio - online.ru	Все разделы
2	Электронные приборы	Червяков Г.Г. и др.	Феникс, 2012	Все разделы
3	Электроника и микропроцессорная техника	В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев	Выш. шк., 2006 НТБ (уч.3)	Все разделы
4	Имитационное моделирование электронных устройств на микросхемах	Клепцов М.Я., Стряпкин Л.И.	МИИТ, 2014	Все разделы
5	Универсальный лабораторный стенд по электронике	Караулов А.Н., Кабов С.Ф., Клепцов М.Я., Стряпкин Л.И.	МИИТ, 2012	Все разделы
6	Биполярный транзистор и его усилительные свойства	Бучирин В.Г., Нефедкина Г.Ф., Стряпкин Л.И.	МИИТ, 2012	Все разделы
7	Ключевые схемы на транзисторах	Караулов А.Н., Стряпкин Л.И.	МИИТ, 2012	Все разделы
8	Мультивибраторы на логических элементах	Караулов А.Н., Бучирин В.Г., Кабов С.Ф.	МИИТ, 2012	Все разделы
9	Электронные приборы и устройства	Ткаченко Ф.А.	ИНФРА-М, 2011	ISBN: 978-5-16-004658-7
10	Основы полупроводниковой электроники	Игумнов Д.В., Костюнина Г. П.	Горячая линия – Телеком, 2014	Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., дополн., 394 с.
11	Основы радиоэлектроники и связи	Каганов В.И., Битюгов В.К.	Горячая линия - Телеком, 2014	Учебное пособие для вузов. - 2-е изд., стереотипн..., 2014-542 с. ISBN 978-5-9912-0252-7
12	Электроника	Соколов С.В., Титов Е.В.	Горячая линия - Телеком, 2013	Учебное пособие для вузов, 2013-204 с. ISBN 978-5-9912-0344-9
13	Исследование полупроводниковых диодов и устройств на их основе	Нефедкина Г.Ф, Ваганов А.В., Стряпкин Л.И. Под ред. Клепцова М.Я.	МИИТ, 2014	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
14	Аналоговая и цифровая электроника	Ю.Ф. Опадчий, А.И. Гуров, О.П. Глудкин; Ред. О.П. Глудкин; Под Ред. О.П. Глудкин	Радио и связь, 1996 НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
15	Искусство схемотехники. В 2-х т. с дополнением	П. Хоровиц, У. Хилл ; Пер. с англ. ; Под ред.	Мир, 1986 НТБ (фб.)	Все разделы

		М.В. Гальперина		
16	Основы теории транзисторов и транзисторных схем	И.П. Степаненко	Энергия, 1977 НТБ (уч.3)	Все разделы
17	Применение операционных усилителей и линейных ИС	Л. Фолкенберри	МИР, 1985	Все разделы
18	Микроэлектронные схемы цифровых устройств (серия "Мир электроники")	И. Букреев, В. Горячев, Б. Мансуров	Техносфера Москва, 2009 http://publi-lib.ru	Все разделы
19	Основы силовой электроники (серия "Мир электроники")	С. Рама Редди	Техносфера Москва, 2006 http://publi-lib.ru	Все разделы
20	Цифровая электроника (серия «Мир электроники»)	Бойт К.	Техносфера Москва, 2007 http://publi-lib.ru	Все разделы
21	Электроника: схемы и анализ (серия «Мир электроники»)	Дьюб Динеш С.	Техносфера Москва, 2008 http://publi-lib.ru	Все разделы
22	Электроника - практический курс	Джонс М.Х.	Техносфера Москва, 2006 http://publi-lib.ru	Все разделы
23	Электронные устройства автоматики	Г.В. Королев	Выш. шк., 1983 НТБ (фб.)	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Издания [1,2] представлены в открытом доступе на сайте <http://library.miit.ru> в разделе «Электронные ресурсы / Учебно-методическая литература».

Электронно-библиотечная система <http://library.miit.ru/>

Сайт «Всё для студента» twirpx.com

Издания серии «Мир электроники» представлены на сайте <http://publi-lib.ru> (Публичная библиотека) в открытом

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение: MS Office, NI LabView, NI Multisim.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

1. Аудитория для чтения лекций

2. Лаборатория «Электроника и схемотехника»

Лабораторные работы проводятся в специально оборудованной лаборатории «Электроника и схемотехника» кафедры «Управление и защита информации» с использованием автоматизированных универсальных лабораторных стендов, содержащих в своём составе лабораторные станции NI ELVIS, электронные осциллографы, цифровые мультиметры и специальное программное обеспечение. В учебном процессе используются макеты электронных устройств, собранные на печатных платах.

Во втором семестре курса используется система моделирования NI Multisim.

8.2. Требования к программному обеспечению и перечень информационных технологий

используемых при прохождении учебной дисциплины

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение: MS Office, NI LabView, NI Multisim.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся рекомендуется после каждой лекции изучать рекомендованную литературу по изучаемой тематике. Перед выполнением каждой лабораторной работы необходимо прорабатывать теоретический материал и практическую часть.

Курсовой проект рекомендуется выполнять поэтапно, регулярно демонстрируя процесс выполнения преподавателю. Рекомендуется защищать курсовой проект досрочно.