

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 г.


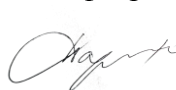
Кафедра «Управление и защита информации»

Авторы Караулов Александр Николаевич, к.т.н., доцент
 Стряпкин Леонид Игоревич

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника

Направление подготовки:	<u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>
Профиль:	<u>Управление и информатика в технических системах</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2017</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  Л.А. Баранов
---	--

Москва 2017 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью изучения учебной дисциплины «Электроника» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности: проектно-конструкторской, монтажно-наладочной, сервисно-эксплуатационной.

Проектно-конструкторская деятельность:

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

Монтажно-наладочная деятельность:

- участие в проверке, наладке, регулировке, оценке состояния оборудования и настройке технических средств и программных комплексов на действующем объекте;

Сервисно-эксплуатационная деятельность:

- профилактический контроль технического состояния и функциональная диагностика средств и систем автоматизации и управления.

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" 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. Информационные технологии:

Знания: основ алгебры логики, архитектуры ЭВМ, программирования и алгоритмизации

Умения: пользоваться прикладными программами на персональном компьютере

Навыки: практического использования средств компьютерной техники для решения инженерных задач

2.1.2. Математика:

Знания: основ дифференциального и интегрального исчисления, операторного исчисления, теории функций комплексных переменных, разложения сложных функций в ряд Фурье;

Умения: исследовать функции средствами дифференциального исчисления, применять основные методы интегрирования, исследовать функции нескольких переменных, находить их экстремумы

Навыки: решения задач математического анализа и ряда задач геометрии и физики

2.1.3. Теоретическая электротехника:

Знания: основ теории электрических цепей постоянного и переменного тока, комплексного представления электрических величин, методов расчёта простейших электрических цепей с нелинейными элементами

Умения: рассчитывать значения токов и напряжений в электрических цепях различными методами, определять параметры элементов

Навыки: решения задач по курсу ТОЭ, сборки схем с помощью соединительных проводов и выполнения измерений в этих схемах

2.1.4. Физика:

Знания: основ теории электрических и магнитных полей, основ физики твёрдого тела

Умения: анализировать физические явления, происходящие в различных средах

Навыки: решение задач

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Микропроцессорные устройства систем управления

2.2.2. 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-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	<p>Знать и понимать: основы электроники, измерительной техники, воспринимающих и управляющих элементов, условно-графические обозначения (УГО) электронных компонентов, их характеристики, принцип действия и особенности, схемы простейших электронных устройств (выпрямителей, ограничителей амплитуды, усилительных каскадов, ключей, комбинационных и последовательностных устройств, стабилизаторов напряжения и др).</p> <p>Уметь: проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. проводить измерения и обработку результатов измерений, проводимых в электронных устройствах с использованием современного оборудования, макетировать и налаживать электронные устройства.</p> <p>Владеть: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств, основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, навыками поиска неисправностей и их устранения с учётом взаимозаменяемости электронных компонентов различных серий.</p>
2	ПК-1 способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	<p>Знать и понимать: основные принципы расчёта, анализа и экспериментального исследования электронных устройств, построенных на полупроводниковой элементной базе. подходы к наладке, регулировке и настройке электронных устройств, способы радиомонтажа.</p> <p>Уметь: обобщать и анализировать информацию об электронных приборах, устройствах и аппаратуре, осуществлять выбор элементной базы составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы электронных устройств, спецификации элементов к ним, в том числе с использованием современного программного обеспечения. анализировать режимы работы полупроводниковых приборов и интегральных микросхем (ИМС).</p> <p>Владеть: понятийным аппаратом курса, иметь представление о тенденциях развития современной аналоговой и цифровой электроники, навыками расчёта параметров электронных схем методами лабораторных исследований, диагностики и имитационного моделирования электронных устройств.</p>

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	100	50,15	50,15
Аудиторные занятия (всего):	100	50	50
В том числе:			
лекции (Л)	64	38	26
практические (ПЗ) и семинарские (С)	12	0	12
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	24	12	12
Самостоятельная работа (всего)	197	130	67
Экзамен (при наличии)	27	0	27
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)	ЗЧ, ЭК	ЗЧ	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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Введение в проблемную область	2/2	1			10	13/2	
2	5	Тема 1.1 Введение в проблемную область. Электроника как наука. Краткая история электроники. Разделы электроники. Роль электроники в системах управления. Виды электрических схем.	2/2	1			10	13/2	
3	5	Раздел 2 Физические основы полупроводниковых приборов.	2/4	1/2			10	13/6	
4	5	Тема 2.1 Полупроводниково-вые диоды.	2/4	1/2			10	13/6	
5	5	Раздел 3 Выпрямительные устройства	2/2				8	10/2	
6	5	Тема 3.1 Однополупериодный и двухполупериодный выпрямители. Мостовой выпрямитель. Сглаживающие фильтры.	2/2				8	10/2	
7	5	Раздел 4 Анализ схем, построенных на базе полупроводниковых диодов и стабилитронов	2/2				4	6/2	
8	5	Тема 4.1 Параметрический стабилизатор напряжения.	2/2				4	6/2	
9	5	Раздел 5 Биполярные транзисторы	4/4	4/4			10	18/8	
10	5	Тема 5.1 Структура, принцип действия, режимы работы биполярного транзистора.	2/2	2/2			6	10/4	
11	5	Тема 5.2	2/2	2/2			4	8/4	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Схемы включения, статические характеристики и основные параметры биполярных транзисторов.							
12	5	Раздел 6 Общие сведения об электронных усилителях	2/2				8	10/2	
13	5	Тема 6.1 Общие параметры электронных усилителей. Схема замещения, параметры и классификация усилителей. Разновидности искажений сигналов в усилителях.	2/2				8	10/2	
14	5	Раздел 7 Обратные связи в усилителях	2/2				4	6/2	
15	5	Тема 7.1 Положительная и отрицательная обратная связь (ОС) в усилителях. Классификация ОС. Влияние ОС на параметры усилителей.	2/2				4	6/2	
16	5	Раздел 8 Усилительные каскады на биполярных транзисторах	2/2	2/2			10	14/4	
17	5	Тема 8.1 Усилительные каскады на биполярных транзисторах, включенных по схемам ОЭ, ОБ, ОК. Резонансные усилительные каскады. Двухтактные выходные каскады.	2/2	2/2			10	14/4	
18	5	Раздел 9 Электронные ключи на биполярных транзисторах	4/4	1/2			8	13/6	
19	5	Тема 9.1 Статический и динамический режимы работы ключа. Ключ	2/2	1/2			4	7/4	

№ 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/ПП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		как логический элемент и как силовое коммутационное устройство							
20	5	Тема 9.2 Нагрузочная способность и быстродействие ключа.	2/2				4	6/2	
21	5	Раздел 10 Полевые транзисторы и схемы с их использованием	4/2	1/2			8	13/4	
22	5	Тема 10.1 Полевые транзисторы: с управляющим р-п-переходом, МДП-транзисторы. Усилительные каскады на полевых транзисторах.	2/2				4	6/2	
23	5	Тема 10.2 Ключи на МДП транзисторах.	2	1/2			4	7/2	
24	5	Раздел 11 Цифровые интегральные микросхемы	2	1			8	11	
25	5	Тема 11.1 Понятие степени интеграции ЦИМС, классификация. Комбинационные и последовательностные схемы. Базовые элементы ЦИМС серий КМОП и ТТЛ.	2	1			8	11	
26	5	Раздел 12 Комбинационные схемы	2				8	10	
27	5	Тема 12.1 Шифраторы, дешифраторы, распределители, мультиплексоры	2				8	10	
28	5	Раздел 13 Последовательностные схемы.	2				8	10	
29	5	Тема 13.1 Триггеры. Простейший триггер на транзисторах (бистабильная ячейка). RS, D, T, JK-триггеры	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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		на логических элементах. Счётчики импульсов, регистры сдвига, параллельные регистры, распределители импульсов.							
30	5	Раздел 14 Регенеративные импульсные устройства	2/4	1			8	11/4	
31	5	Тема 14.1 Одновибраторы и мультивибраторы на биполярных транзисторах и логических элементах. Генераторы линейно изменяющегося напряжения.	2/4	1			8	11/4	
32	5	Раздел 15 Тиристоры и их применение	2/4				8	10/4	
33	5	Тема 15.1 Динисторы, триносторы (триодные тиристоры), симисторы и их использование в силовой электронике.	2/4				8	10/4	
34	5	Раздел 16 Компоненты оптоэлектроники и технические средства отображения информации	2/4				10	12/4	
35	5	Тема 16.1 Светодиоды, фотодиоды, фототранзисторы, оптроны и их применение. Светодиодные матрицы и жидкокристаллические индикаторы.	2/4				10	12/4	
36	5	Зачет						0	ЗЧ
37	6	Раздел 17 Операционные усилители и их применение	12/8	12/8			23	47/16	
38	6	Тема 17.1 Операционные усилители (ОУ):	4/2	2/2			6	12/4	

№ 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/ПП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		структурная схема, основные параметры, схемы включения.							
39	6	Тема 17.2 Неинвертирующий, инвертирующий, интегрирующий, дифференцирующий усилители на ОУ.	2/2	2/2			7	11/4	
40	6	Тема 17.3 Сумматор аналоговых сигналов на ОУ. Компараторы.	4/2	4/2			8	16/4	
41	6	Тема 17.4 Триггер Шмитта и мультивибратор на ОУ.	2/2	4/2			2	8/4	
42	6	Раздел 18 Генераторы синусоидальных сигналов	4		2/2		12	18/2	
43	6	Тема 18.1 Генераторы сигналов на транзисторах и операционных усилителях. RC-генераторы, LC-генераторы.	2				10	12	
44	6	Тема 18.2 Генератор синусоидального сигнала на ОУ с мостом Вина и схемой АРУ.	2		2/2		2	6/2	
45	6	Раздел 19 Общие сведения о сопряжении цифровых и аналоговых устройств	6/2		6/6		18	30/8	
46	6	Тема 19.1 Аналогово-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи: основные параметры и характеристики. Выбор частоты дискретизации.	2/2		2/2		10	14/4	
47	6	Тема 19.2 ЦАП по методу весовых токов с использованием матрицы R-2R.	2		2/2		8	12/2	
48	6	Тема 19.3	2		2/2			4/2	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Схема выборки-хранения.							
49	6	Раздел 20 Вторичные источники электропитания	4/2		4		14	22/2	
50	6	Тема 20.1 Структурные схемы вторичных источников электропитания радиоэлектронной аппаратуры.	2/2		2		8	12/2	
51	6	Тема 20.2 Общие сведения об импульсных источниках питания.	2		2		6	10	
52	6	Раздел 21 Курсовой проект						0	КП
53	6	Экзамен						27	ЭК
54		Всего:	64/50	24/20	12/8		197	324/78	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 24 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	5	РАЗДЕЛ 1 Введение в проблемную область Тема: Введение в проблемную область. Электроника как наука. Краткая история электроники. Разделы электроники. Роль электроники в системах управления. Виды электрических схем.	Лабораторное занятие №1 Вводное занятие. Ознакомление с лабораторией «Электроника и схемотехника». Инструктаж по технике безопасности. Выполнение лаб. работы №1 «Универсальный лабораторный стенд по электронике»	1
2	5	РАЗДЕЛ 2 Физические основы полупроводниковых приборов. Тема: Полупроводниково-вые диоды.	Лабораторное занятие №2 Выполнение лаб. работы №2 «Исследование полупроводниковых диодов и устройств на их основе»	1 / 2
3	5	РАЗДЕЛ 5 Биполярные транзисторы Тема: Структура, принцип действия, режимы работы биполярного транзистора.	лабораторное занятие №3 Выполнение лаб. работы №3 «Биполярный транзистор и его усилительные свойства» (часть 1)	2 / 2
4	5	РАЗДЕЛ 5 Биполярные транзисторы Тема: Схемы включения, статические характеристики и основные параметры биполярных транзисторов.	Лабораторное занятие №4 Выполнение лаб. работы №3 «Биполярный транзистор и его усилительные свойства» (часть 2)	2 / 2
5	5	РАЗДЕЛ 8 Усилительные каскады на биполярных транзисторах Тема: Усилительные каскады на биполярных транзисторах, включенных по схемам ОЭ, ОБ, ОК. Резонансные усилительные каскады. Двухтактные выходные каскады.	Лабораторное занятие №5 Установка рабочей точки биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером, исследование нелинейных искажений сигнала Проверка и корректировка отчётов, защита работ.	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
6	5	РАЗДЕЛ 9 Электронные ключи на биполярных транзисторах Тема: Статический и динамический режимы работы ключа. Ключ как логический элемент и как силовое коммутационное устройство	Лабораторное занятие №6 Выполнение лаб.работы №4 «Ключ на биполярном транзисторе»	1 / 2
7	5	РАЗДЕЛ 10 Полевые транзисторы и схемы с их использованием Тема: Ключи на МДП транзисторах.	Лабораторное занятие №7 Выполнение лаб.работы №5 «Интегральный ключ на комплиментарных МДП-транзисторах»	1 / 2
8	5	РАЗДЕЛ 11 Цифровые интегральные микросхемы Тема: Понятие степени интеграции ЦИМС, классификация. Комбинационные и последовательностные схемы. Базовые элементы ЦИМС серий КМОП и ТТЛ.	Лабораторное занятие №8 Выполнение лаб.работы №6 «Базовый элемент транзисторно-транзисторной логики»	1
9	5	РАЗДЕЛ 14 Регенеративные импульсные устройства Тема: Одновибраторы и мультивибраторы на биполярных транзисторах и логических элементах. Генераторы линейно изменяющегося напряжения.	Лабораторное занятие №9 Выполнение лаб.работы №7 «Мультивибраторы на логических элементах». Проверка и корректировка отчётов, защита работ.	1
10	6	РАЗДЕЛ 17 Операционные усилители и их применение Тема: Операционные усилители (ОУ): структурная схема, основные параметры, схемы включения.	Лабораторное занятие №10 Ознакомление со средой имитационного моделирования Multisim	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
11	6	РАЗДЕЛ 17 Операционные усилители и их применение Тема: Неинвертирующий, инвертирующий, интегрирующий, дифференцирующий усилители на ОУ.	Лабораторное занятие №11 Выполнение лаб.работы №1 «Исследование неинвертирующего усилителя напряжения на ОУ»	2 / 2
12	6	РАЗДЕЛ 17 Операционные усилители и их применение Тема: Сумматор аналоговых сигналов на ОУ. Компараторы.	Лабораторное занятие №12-13 Выполнение лаб.работы №2 «Исследование инвертирующего усилителя напряжения на ОУ и нелинейных искажений сигнала» Проверка и корректировка отчётов, защита работ.	4 / 2
13	6	РАЗДЕЛ 17 Операционные усилители и их применение Тема: Триггер Шмитта и мультивибратор на ОУ.	Лабораторное занятие №14-18 Выполнение лаб.работы №3 «Исследование мультивибраторов на ОУ» Проверка и корректировка отчётов, защита работ. Защита работ.	4 / 2
ВСЕГО:				24 / 20

Практические занятия предусмотрены в объеме 12 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 18 Генераторы синусоидальных сигналов Тема: Генератор синусоидального сигнала на ОУ с мостом Вина и схемой АРУ.	Практическое занятие №1 Вводное занятие. Инструктаж. Повторение Имитационное моделирование генератора синусоидального сигнала с мостом Вина в цепи ОС	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
2	6	РАЗДЕЛ 19 Общие сведения о сопряжении цифровых и аналоговых устройств Тема: Аналогово-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи: основные параметры и характеристики. Выбор частоты дискретизации.	Практическое занятие №2 Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	2 / 2
3	6	РАЗДЕЛ 19 Общие сведения о сопряжении цифровых и аналоговых устройств Тема: ЦАП по методу весовых токов с использованием матрицы R-2R.	Практическое занятие №3 Моделирование схемы ЦАП. Моделирование схемы выборки-хранения. Моделирование схемы АЦП.	2 / 2
4	6	РАЗДЕЛ 19 Общие сведения о сопряжении цифровых и аналоговых устройств Тема: Схема выборки-хранения.	Практическое занятие №4 Преобразователи уровней	2 / 2
5	6	РАЗДЕЛ 20 Вторичные источники электропитания Тема: Структурные схемы вторичных источников электропитания радиоэлектронной аппаратуры.	Практическое занятие №5 Компенсационный стабилизатор постоянного напряжения	2
6	6	РАЗДЕЛ 20 Вторичные источники электропитания Тема: Общие сведения об импульсных источниках питания.	Практическое занятие №6 Последовательное и параллельное соединение силовых полупроводниковых приборов в ключах и источниках электропитания	2
ВСЕГО:				24 / 20

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 микросистемное

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

Рис.1. Временная диаграмма, определяющая порядок переключения 1

Рис.2. Временная диаграмма, определяющая порядок переключения 2

Рис.3. Временная диаграмма, определяющая порядок переключения 3

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» 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. Электроника как наука. Краткая история электроники. Разделы электроники. Роль электроники в системах управления. Виды электрических схем.	Самостоятельная работа №1.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	10
2	5	РАЗДЕЛ 2 Физические основы полупроводниковых приборов. Тема 1: Полупроводниково-вые диоды.	Самостоятельная работа № 2.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	10
3	5	РАЗДЕЛ 3 Выпрямительные устройства Тема 1: Однополупериодный и двухполупериодный выпрямители. Мостовой выпрямитель. Сглаживающие фильтры.	Самостоятельная работа №3.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	8
4	5	РАЗДЕЛ 4 Анализ схем, построенных на базе полупроводниковых диодов и стабилитронов Тема 1: Параметрический стабилизатор напряжения.	Самостоятельная работа №4.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	4
5	5	РАЗДЕЛ 5 Биполярные транзисторы	Самостоятельная работа №5.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из	6

		Тема 1: Структура, принцип действия, режимы работы биполярного транзистора.	приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	
6	5	РАЗДЕЛ 5 Биполярные транзисторы Тема 2: Схемы включения, статические характеристики и основные параметры биполярных транзисторов.	ПК-1 Текущий контроль РИТМ	4
7	5	РАЗДЕЛ 6 Общие сведения об электронных усилителях Тема 1: Общие параметры электронных усилителей. Схема замещения, параметры и классификация усилителей. Разновидности искажений сигналов в усилителях.	Самостоятельная работа №6.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	8
8	5	РАЗДЕЛ 7 Обратные связи в усилителях Тема 1: Положительная и отрицательная обратная связь (ОС) в усилителях. Классификация ОС. Влияние ОС на параметры усилителей.	ПК-2 Текущий контроль РИТМ	4
9	5	РАЗДЕЛ 8 Усилительные каскады на биполярных транзисторах Тема 1: Усилительные каскады на биполярных транзисторах, включенных по схемам ОЭ, ОБ, ОК. Резонансные усилительные каскады. Двухтактные выходные каскады.	Самостоятельная работа №8.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	10
10	5	РАЗДЕЛ 9 Электронные ключи	Самостоятельная работа №9.1 1.Повторение лекционного материала.	4

		на биполярных транзисторах Тема 1: Статический и динамический режимы работы ключа. Ключ как логический элемент и как силовое коммутационное устройство	2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	
11	5	РАЗДЕЛ 9 Электронные ключи на биполярных транзисторах Тема 2: Нагрузочная способность и быстродействие ключа.	Самостоятельная работа №9.2 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	4
12	5	РАЗДЕЛ 10 Полевые транзисторы и схемы с их использованием Тема 1: Полевые транзисторы: с управляющим р-n-переходом, МДП-транзисторы. Усилительные каскады на полевых транзисторах.	Самостоятельная работа №10.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	4
13	5	РАЗДЕЛ 10 Полевые транзисторы и схемы с их использованием Тема 2: Ключи на МДП транзисторах.	Самостоятельная работа №10.2 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	4
14	5	РАЗДЕЛ 11 Цифровые интегральные микросхемы Тема 1: Понятие степени интеграции ЦИМС, классификация. Комбинационные и последовательностные схемы. Базовые элементы ЦИМС	Самостоятельная работа №11.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям	8

		серий КМОП и TTL.	6. Подготовка к зачёту	
15	5	РАЗДЕЛ 12 Комбинационные схемы Тема 1: Шифраторы, дешифраторы, распределители, мультиплексоры	Самостоятельная работа №12.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	8
16	5	РАЗДЕЛ 13 Последовательностные схемы. Тема 1: Триггеры. Простейший триггер на транзисторах (бистабильная ячейка). RS, D, T, JK-триггеры на логических элементах. Счётчики импульсов, регистры сдвига, параллельные регистры, распределители импульсов.	Самостоятельная работа №13.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	8
17	5	РАЗДЕЛ 14 Регенеративные импульсные устройства Тема 1: Одновибраторы и мультивибраторы на биполярных транзисторах и логических элементах. Генераторы линейно изменяющегося напряжения.	Самостоятельная работа №14.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	8
18	5	РАЗДЕЛ 15 Тиристоры и их применение Тема 1: Динисторы, триносторы (триодные тиристоры), симисторы и их использование в силовой электронике.	Самостоятельная работа №15.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	8
19	5	РАЗДЕЛ 16 Компоненты оптоэлектроники и технические средства отображения информации Тема 1: Светодиоды,	Самостоятельная работа №16.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-	10

		фотодиоды, фототранзисторы, оптроны и их применение. Светодиодные матрицы и жидкокристаллические индикаторы.	телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	
20	6	РАЗДЕЛ 17 Операционные усилители и их применение Тема 1: Операционные усилители (ОУ): структурная схема, основные параметры, схемы включения.	Самостоятельная работа №17.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	6
21	6	РАЗДЕЛ 17 Операционные усилители и их применение Тема 2: Неинвертирующий, инвертирующий, интегрирующий, дифференцирующий усилители на ОУ.	Самостоятельная работа №17.2 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	7
22	6	РАЗДЕЛ 17 Операционные усилители и их применение Тема 3: Сумматор аналоговых сигналов на ОУ. Компараторы.	Самостоятельная работа №17.3 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	8
23	6	РАЗДЕЛ 17 Операционные усилители и их применение Тема 4: Триггер Шмитта и мультивибратор на ОУ.	ПК-1 Текущий контроль РИТМ	2
24	6	РАЗДЕЛ 18 Генераторы синусоидальных сигналов Тема 1: Генераторы сигналов на транзисторах и	Самостоятельная работа №18.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-	10

		операционных усилителей. RC-генераторы, LC-генераторы.	телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	
25	6	РАЗДЕЛ 18 Генераторы синусоидальных сигналов Тема 2: Генератор синусоидального сигнала на ОУ с мостом Вина и схемой АРУ.	ПК-2 Текущий контроль РИТМ	2
26	6	РАЗДЕЛ 19 Общие сведения о сопряжении цифровых и аналоговых устройств Тема 1: Аналогово-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи: основные параметры и характеристики. Выбор частоты дискретизации.	Самостоятельная работа №19.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	10
27	6	РАЗДЕЛ 19 Общие сведения о сопряжении цифровых и аналоговых устройств Тема 2: ЦАП по методу весовых токов с использованием матрицы R-2R.	Самостоятельная работа №19.3	8
28	6	РАЗДЕЛ 20 Вторичные источники электропитания Тема 1: Структурные схемы вторичных источников электропитания радиоэлектронной аппаратуры.	Самостоятельная работа №20.1 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	8
29	6	РАЗДЕЛ 20 Вторичные источники электропитания Тема 2: Общие сведения об импульсных источниках питания.	Самостоятельная работа №20.2 1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-15], [2, стр. 5-26] и методических указаний – полностью. 3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала.	6

			5.Подготовка к лаб. занятиям 6. Подготовка к зачёту	
				ВСЕГО: 197

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: учебник для бакалавров – 5е изд., перераб. и доп., 2013 – 407 с.	Миловзоров О.В., Панков И.Г.	Юрайт, 2013	Раздел 1, Раздел 10, Раздел 11, Раздел 12, Раздел 13, Раздел 14, Раздел 15, Раздел 16, Раздел 17, Раздел 18, Раздел 19, Раздел 20, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9
2	Электронные приборы: учебное пособие, 2012-333 с.	Червяков Г.Г. и др.	Феникс, 2012	Раздел 1, Раздел 10, Раздел 15, Раздел 16, Раздел 2, Раздел 5
3	Электроника и микропроцессорная техника: учебник, 2013 - 800 с.	Гусев В.Г., Гусев Ю.М.	Кронус, 2013	Раздел 1, Раздел 10, Раздел 11, Раздел 12, Раздел 13, Раздел 14, Раздел 15, Раздел 16, Раздел 18, Раздел 19, Раздел 2, Раздел 20, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9
4	Имитационное моделирование электронных устройств на микросхемах: Методические указания к лабораторным работам.	Клепцов М.Я., Стряпкин Л.И.	МИИТ, 2014	Раздел 13, Раздел 17
5	Универсальный лабораторный стенд по электронике: Методические указания к лабораторной	Караулов А.Н., Кабов С.Ф., Клепцов М.Я., Стряпкин Л.И.	МИИТ, 2012	Раздел 1, Раздел 10, Раздел 14, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 8, Раздел 9
6	Биполярный транзистор и его усилительные свойства:	Бучирин В.Г., Нефёдкина Г.Ф., Стряпкин Л.И.	МИИТ, 2012	Раздел 5, Раздел 8
7	Ключевые схемы на транзисторах: Методические указания к	Караулов А.Н., Стряпкин Л.И.	МИИТ, 2012	Раздел 10, Раздел 9
8	Мультивибраторы на логических элементах.	Караулов А.Н., Бучирин В.Г., Кабов С.Ф.	МИИТ, 2012	Раздел 14
9	Электронные приборы и устройства: учебник. ISBN: 978-5-16-004658-7	Ткаченко Ф.А.	ИНФРА-М, 2011	Раздел 10, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6,

				Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9
10	Основы полупроводниковой электроники. Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., дополн., 2014- 394 с.	Игумнов Д. В., Костюнина Г. П.	Горячая линия – Телеком, 2014	Раздел 10, Раздел 11, Раздел 12, Раздел 13, Раздел 14, Раздел 16, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9
11	Основы радиоэлектроники и связи. Учебное пособие для вузов. - 2-е изд., стереотипн., 2014-542 с. ISBN 978-5-9912-0252-7	Каганов В.И., Битюгов В.К.	Горячая линия – Телеком, 2014	Раздел 18, Раздел 20, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8
12	Электроника: Учебное пособие для вузов, 2013-204 с. ISBN 978-5-9912-0344-9	Соколов С.В., Титов Е.В.	Горячая линия – Телеком, 2013	Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8
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	Раздел 15

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 (Полный курс): Учебник для вузов – 200 с.	Опадчий Ю. Ф., Глудкин О.П.,Гуров А.И.	Горячая линия - Телеком, 2005	Раздел 10, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9
15	Искусство схемотехники: Пер. с англ.-Изд. 7-е,2011-704 с.	Хоровиц П., Хилл У.	МИР, 2011	Раздел 1, Раздел 10, Раздел 11, Раздел 12, Раздел 13, Раздел 14, Раздел 15, Раздел 16, Раздел 17, Раздел 18, Раздел 19, Раздел 2, Раздел 20, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9

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

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

Сайт «Всё для студента» twirpx.com

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ 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 проработать теоретический материал и практическую часть.

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