

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов



26 мая 2020 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>Системы, методы и средства цифровизации и управления</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 16 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Баранов</p>
---	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 2053  
Подписал: Заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович  
Дата: 21.05.2020

Москва 2020 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-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 систем управления.
3	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.
4	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.
5	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

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		результатов исследования.

#### 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 4	Семестр 5
Контактная работа	152	84,15	68,15
Аудиторные занятия (всего):	152	84	68
В том числе:			
лекции (Л)	84	50	34
практические (ПЗ) и семинарские (С)	34	34	0
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	34	0	34
Самостоятельная работа (всего)	91	51	40
Экзамен (при наличии)	81	45	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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Введение в проблемную область	2				2	4	
2	4	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	4	
3	4	Раздел 2 Физические основы полупроводниковых приборов	2				2	4	
4	4	Тема 2.1 Физические основы полупроводниковой электроники. P-n-переход. Диоды.	2				2	4	
5	4	Раздел 3 Выпрямительные устройства и параметрический стабилизатор	4				4	8	
6	4	Тема 3.1 Однополупериодный и двухполупериодный выпрямители. Мостовой выпрямитель. Сглаживающие фильтры.	2				2	4	
7	4	Тема 3.2 Анализ схем, построенных на базе полупроводников диодов и стабилитронов. Параметрический стабилизатор напряжения.	2				2	4	
8	4	Раздел 4 Биполярные транзисторы	6				6	12	
9	4	Тема 4.1 Структура, принцип действия, режимы	2				2	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
		работы биполярного транзистора. Схемы включения биполярного транзистора. Составные транзисторы.							
10	4	Тема 4.2 Статические характеристики, h-параметры.	2				2	4	
11	4	Тема 4.3 Классификация диодов и биполярных транзисторов, параметры и обозначения.	2				2	4	
12	4	Раздел 5 Полевые транзисторы.	4				4	8	
13	4	Тема 5.1 Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом и МДП транзисторы, статические характеристики и параметры полевых транзисторов.	2				2	4	
14	4	Тема 5.2 Классификация полевых транзисторов, параметры и обозначения.	2				2	4	ПК1, Устный (письменные) опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ.
15	4	Раздел 6 Электронные усилители, обратные связи в усилителях.	4				4	8	
16	4	Тема 6.1 Общие параметры электронных усилителей. Характеристики усилителей. Виды искажений сигналов в усилителях. Многокаскадные усилители.	2				2	4	
17	4	Тема 6.2 Положительная и отрицательная обратная связь.	2				2	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
		Классификация обратных связей. Влияние обратных связей на параметры усилителей.							
18	4	Раздел 7 Усилительные каскады.	8		8		8	24	
19	4	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		8		2	12	
20	4	Тема 7.2 Усилительные каскады по схемам с общей базой и общим коллектором.	2				2	4	
21	4	Тема 7.3 Каскады предварительного усиления и усилители мощности. Режимы работы усилительных каскадов. Двухтактные каскады.	2				2	4	
22	4	Тема 7.4 Усилительные каскады на полевых транзисторах. Выбор и задание рабочей точки усилительного каскада на биполярных транзисторах. Стабилизация рабочей точки.	2				2	4	
23	4	Раздел 8 Электронные ключи.	6		10		6	22	
24	4	Тема 8.1 Электронный ключ как логический элемент и как силовое коммутационное устройство. Электронные ключи на	2				2	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
		диолах. Статические и динамические параметры электронного ключа на диодах.							
25	4	Тема 8.2 Электронные ключи на биполярных транзисторах. Статические и динамические параметры электронного ключа на биполярных транзисторах. Способы повышения быстродействия. Нагрузочная способность. Работа ключа на индуктивную нагрузку.	2		10		2	14	
26	4	Тема 8.3 Электронные ключи на полевых транзисторах. Цифровые и аналоговые коммутаторы. Комплиментарные ключи.	2				2	4	ПК2, Устный (письменные) опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ
27	4	Раздел 9 Цифровые интегральные схемы	4				4	8	
28	4	Тема 9.1 Понятие степени интеграции ЦИМС, классификация. Комбинационные и последовательностные схемы. Базовые элементы ЦИМС серий КМОП и ТТЛ.	2				2	4	
29	4	Тема 9.2 Элементы с открытым коллектором и с тремя состояниями.	2				2	4	
30	4	Раздел 10 Комбинационные схемы	2		8		2	12	
31	4	Тема 10.1 Шифраторы, дешифраторы, распределители, мультиплексоры, полусумматоры,	2		8		2	12	

№ 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
		однозарядные и многозарядные сумматоры.							
32	4	Раздел 11 Последовательностные схемы.	8		8		9	25	
33	4	Тема 11.1 Триггеры. Простейший триггер на транзисторах (бистабильная ячейка).	2				2	4	
34	4	Тема 11.2 RS, D, T, JK-триггеры на логических элементах.	2				2	4	
35	4	Тема 11.3 Счётчики импульсов, регистры сдвига, параллельные регистры, распределители импульсов.	2		8		2	12	
36	4	Тема 11.4 Синтез цифровых схем методом карт Карно.	2				3	5	
37	4	Экзамен						45	ЭК
38	5	Раздел 13 Микропроцессоры.	10				10	20	
39	5	Тема 13.1 Краткие сведения из истории развития микропроцессоров. Виды микропроцессоров – общего назначения, микроконтроллеры, сигнальные микропроцессоры. Структурная схема микропроцессора.	2				2	4	
40	5	Тема 13.2 Мультиплексированная шина данных и адреса.	2				2	4	
41	5	Тема 13.3 Работа микропроцессора с запоминающими устройствами. Виды элементов памяти (RAM, ROM, EPROM) – общие сведения.	2				2	4	
42	5	Тема 13.4 Работа	2				2	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
		микропроцессора с внешними устройствами, микросхемы параллельного и последовательного интерфейсов.							
43	5	Тема 13.5 Работа с прерываниями и ожиданием. Прямой доступ к памяти.	2				2	4	
44	5	Раздел 14 Усилители постоянного тока. Операционные усилители.	6	16			6	28	
45	5	Тема 14.1 Усилители постоянного тока. Дрейф нуля, дифференциальный каскад. Операционные усилители, структурная схема, основные параметры, схемы включения.	2				2	4	
46	5	Тема 14.2 Неинвертирующий, инвертирующий, интегрирующий, дифференцирующий усилители на ОУ.	2	8			2	12	
47	5	Тема 14.3 Сумматор аналоговых сигналов на ОУ. Компараторы. Триггер Шмитта и мультивибратор на ОУ.	2	8			2	12	ПК1, Устный (письменные) опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ.
48	5	Раздел 15 Релаксационные импульсные устройства.	2	8			2	12	
49	5	Тема 15.1 Одновибраторы и мультивибраторы на биполярных транзисторах и логических элементах. Генераторы линейно изменяющегося напряжения.	2	8			2	12	

№ 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
50	5	Раздел 16 Генераторы синусоидальных сигналов	4	10			4	18	
51	5	Тема 16.1 Генераторы сигналов на транзисторах и операционных усилителях. RC-генераторы, LC-генераторы.	2				2	4	
52	5	Тема 16.2 Генератор синусоидального сигнала на ОУ с мостом Вина и схемой АРУ.	2	10			2	14	
53	5	Раздел 17 Сопряжение аналоговых и цифровых устройств.	4				4	8	
54	5	Тема 17.1 Аналогово-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи: основные параметры и характеристики.	2				2	4	
55	5	Тема 17.2 ЦАП по методу весовых токов с использованием матрицы R-2R.	2				2	4	ПК2, Устный (письменные) опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ
56	5	Раздел 18 Компоненты оптоэлектроники и отображения информации	2				4	6	
57	5	Тема 18.1 Светодиоды, фотодиоды, фототранзисторы, оптроны и их применение. Светодиодные матрицы, жидкокристаллические индикаторы и люминисцентные вакуумные индикаторы.	2				4	6	

№ 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
58	5	Раздел 19 Элементы силовой электроники.	2				4	6	
59	5	Тема 19.1 Динисторы, тринисторы (триодные тиристоры), симисторы, БТИЗ (IGBT) транзисторы и их использование в силовой электронике.	2				4	6	
60	5	Раздел 20 Вторичные источники электропитания.	2				4	6	
61	5	Тема 20.1 Структурные схемы вторичных источников электропитания радиоэлектронной аппаратуры.	2				4	6	
62	5	Раздел 21 Помехоустойчивость электронных схем	2				2	4	
63	5	Тема 21.1 Способы борьбы с помехами в аналоговых и цифровых устройствах. Конструктивные ограничения быстродействия цифровых схем и частотных свойств аналоговых схем.	2				2	4	
64	5	Раздел 22 Курсовой проект						0	КП, Защита курсового проекта
65	5	Экзамен						36	ЭК
66		Всего:	84	34	34		91	324	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 34 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	4	РАЗДЕЛ 7 Усилительные каскады. Тема: Усилительные каскады на биполярных транзисторах по схеме общим эмиттером.	Практическое занятие №1  Вводное задание. Инструктаж. Расчет и моделирование усилительного каскада на биполярном транзисторе с общим эмиттером. (Часть 1-Расчет)	4
2	4	РАЗДЕЛ 7 Усилительные каскады. Тема: Усилительные каскады на биполярных транзисторах по схеме общим эмиттером.	Практическое занятие №2  Расчет и моделирование усилительного каскада на биполярном транзисторе с общим эмиттером. (Часть 2-Моделирование)	4
3	4	РАЗДЕЛ 8 Электронные ключи. Тема: Электронные ключи на биполярных транзисторах.	Практическое занятие №3  Расчет и моделирование электронного ключа на биполярном транзисторе с общим эмиттером. (Часть 1-Расчет)	4
4	4	РАЗДЕЛ 8 Электронные ключи. Тема: Электронные ключи на биполярных транзисторах.	Практическое занятие №4  Расчет и моделирование электронного ключа на биполярном транзисторе с общим эмиттером. (Часть 2-Моделирование)	6
5	4	РАЗДЕЛ 10 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 (Часть 1-Синтез)	4
6	4	РАЗДЕЛ 10 Комбинационные схемы Тема: Шифраторы, дешифраторы, распределители, мультиплексоры, полусумматоры, однозарядные и многозарядные сумматоры.	Практическое занятие № 6  Синтез и моделирование декодера двоичного кода в код семисегментного индикатора (Часть 2-Моделирование)	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	4	РАЗДЕЛ 11 Последовательностные схемы. Тема: Счётчики импульсов, регистры сдвига, параллельные регистры, распределители импульсов.	Практическое занятие № 7  Синтез и моделирование делителя частоты с переменным коэффициентом деления (два значения) (Часть 1-Синтез)	4
8	4	РАЗДЕЛ 11 Последовательностные схемы. Тема: Счётчики импульсов, регистры сдвига, параллельные регистры, распределители импульсов.	Практическое занятие № 8  Синтез и моделирование делителя частоты с переменным коэффициентом деления (два значения) (Часть 2-Моделирование)	4
ВСЕГО:				34/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 34 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 14 Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Тема: Неинвертирующий, инвертирующий, интегрирующий, дифференцирующий усилители на ОУ.	Лабораторное занятие № 9  Выполнение лаб. работы №8 «Исследование неинвертирующего усилителя напряжения на ОУ» (Часть 1)	4
2	5	РАЗДЕЛ 14 Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Тема: Неинвертирующий, инвертирующий, интегрирующий, дифференцирующий усилители на ОУ.	Лабораторное занятие № 10  Выполнение лаб. работы №8 «Исследование неинвертирующего усилителя напряжения на ОУ» (Часть 2)	4



№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
3	5	РАЗДЕЛ 14 Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Тема: Сумматор аналоговых сигналов на ОУ.	Лабораторное занятие № 11  Выполнение лаб. работы №8 «Исследование компаратора, триггера Шмита и мультивибратора на ОУ». Проверка и корректировка отчётов, защита работ.	4
4	5	РАЗДЕЛ 14 Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Тема: Сумматор аналоговых сигналов на ОУ.	Лабораторное занятие № 12  Выполнение лаб. работы №8 «Исследование компаратора, триггера Шмита и мультивибратора на ОУ» (Часть 3). Проверка и корректировка отчётов, защита работ.	4
5	5	РАЗДЕЛ 15 Релаксационные импульсные устройства. Тема: Одновибраторы и мультивибраторы на биполярных транзисторах и логических элементах.	Лабораторное занятие № 13  Выполнение лаб. работы №7 «Мультивибраторы на логических элементах». (Часть 4)	4
6	5	РАЗДЕЛ 15 Релаксационные импульсные устройства. Тема: Одновибраторы и мультивибраторы на биполярных транзисторах и логических элементах.	Лабораторное занятие № 14  Выполнение лаб. работы №7 «Мультивибраторы на логических элементах». (Часть 5). Проверка и корректировка отчётов, защита работ.	4
7	5	РАЗДЕЛ 16 Генераторы синусоидальных сигналов Тема: Генератор синусоидального сигнала на ОУ с мостом Вина и схемой АРУ.	Лабораторное занятие № 15  Выполнение лаб. работы №8. Исследование генератора синусоидального сигнала с мостом Вина на ОУ (Часть 4)	4
8	5	РАЗДЕЛ 16 Генераторы синусоидальных сигналов Тема: Генератор синусоидального сигнала на ОУ с мостом Вина и схемой АРУ.	Лабораторное занятие № 16  Выполнение лаб. работы №8 Исследование генератора синусоидального сигнала с мостом Вина на ОУ (Часть 5). Проверка и корректировка отчётов, защита работ.	6
ВСЕГО:				34/0

#### 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 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

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 также 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	4	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	2
2	4	РАЗДЕЛ 2 Физические основы полупроводниковых приборов 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	2
3	4	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	2
4	4	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	2
5	4	РАЗДЕЛ 4	Самостоятельная работа №4.1	2

		Биполярные транзисторы Тема 1: Структура, принцип действия, режимы работы биполярного транзистора.	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	РАЗДЕЛ 4 Биполярные транзисторы Тема 2: Статические характеристики, h-параметры.	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	2
7	4	РАЗДЕЛ 4 Биполярные транзисторы Тема 3: Классификация диодов и биполярных транзисторов, параметры и обозначения.	Самостоятельная работа №4.3  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
8	4	РАЗДЕЛ 5 Полевые транзисторы. Тема 1: Полевые транзисторы с управляющим p-n 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	2
9	4	РАЗДЕЛ 5 Полевые транзисторы. Тема 2: Классификация полевых транзисторов, параметры и обозначения.	Самостоятельная работа №5.2  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.	2

			5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	
10	4	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	2
11	4	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	2
12	4	РАЗДЕЛ 7 Усилительные каскады. Тема 1: Усилительные каскады на биполярных транзисторах по схеме общим эмиттером.	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 «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	2
13	4	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	2
14	4	РАЗДЕЛ 7 Усилительные каскады. Тема 3: Каскады предварительного усиления и усилители мощности.	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	2

			«ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	
15	4	РАЗДЕЛ 7 Усилительные каскады. Тема 4: Усилительные каскады на полевых транзисторах.	Самостоятельная работа №7.4  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
16	4	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	2
17	4	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	2
18	4	РАЗДЕЛ 8 Электронные ключи. Тема 3: Электронные ключи на полевых транзисторах.	Самостоятельная работа №8.3  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
19	4	РАЗДЕЛ 9 Цифровые интегральные схемы Тема 1: Понятие степени интеграции	Самостоятельная работа №9.1  1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и	2



		ЦИМС, классификация.	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	
20	4	РАЗДЕЛ 9 Цифровые интегральные схемы Тема 2: Элементы с открытым коллектором и с тремя состояниями.	Самостоятельная работа №9.2  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
21	4	РАЗДЕЛ 10 Комбинационные схемы Тема 1: Шифраторы, дешифраторы, распределители, мультиплексоры, полусумматоры, однозарядные и многозарядные сумматоры.	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	2
22	4	РАЗДЕЛ 11 Последовательностные схемы. Тема 1: Триггеры. Простейший триггер на транзисторах (бистабильная ячейка).	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	2
23	4	РАЗДЕЛ 11 Последовательностные схемы. Тема 2: RS, D, T, JK-триггеры на логических элементах.	Самостоятельная работа №11.2  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
24	4	РАЗДЕЛ 11 Последовательностные	Самостоятельная работа №11.3	2

		схемы. Тема 3: Счётчики импульсов, регистры сдвига, параллельные регистры, распределители импульсов.	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	
25	4	РАЗДЕЛ 11 Последовательностные схемы. Тема 4: Синтез цифровых схем методом карт Карно.	Самостоятельная работа №11.4  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	3
26	5	РАЗДЕЛ 13 Микропроцессоры. Тема 1: Краткие сведения из истории развития микропроцессоров.	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
27	5	РАЗДЕЛ 13 Микропроцессоры. Тема 2: Мультиплексированная шина данных и адреса.	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
28	5	РАЗДЕЛ 13 Микропроцессоры. Тема 3: Работа микропроцессора с запоминающими устройствами.	Самостоятельная работа №13.3  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	2

			6 Подготовка к экзамену	
29	5	РАЗДЕЛ 13 Микропроцессоры. Тема 4: Работа микропроцессора с внешними устройствами, микросхемы параллельного и последовательного интерфейсов.	Самостоятельная работа №13.4  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
30	5	РАЗДЕЛ 13 Микропроцессоры. Тема 5: Работа с прерываниями и ожиданием.	Самостоятельная работа №13.5  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
31	5	РАЗДЕЛ 14 Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Тема 1: Усилители постоянного тока.	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 6 Подготовка к экзамену	2
32	5	РАЗДЕЛ 14 Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Тема 2: Неинвертирующий, инвертирующий, интегрирующий, дифференцирующий усилители на ОУ.	Самостоятельная работа №14.2  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
33	5	РАЗДЕЛ 14 Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Тема 3: Сумматор аналоговых сигналов на ОУ.	Самостоятельная работа №14.3  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	2

			дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	
34	5	РАЗДЕЛ 15 Релаксационные импульсные устройства. Тема 1: Одновибраторы и мультивибраторы на биполярных транзисторах и логических элементах.	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	2
35	5	РАЗДЕЛ 16 Генераторы синусоидальных сигналов Тема 1: Генераторы сигналов на транзисторах и операционных усилителях.	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	2
36	5	РАЗДЕЛ 16 Генераторы синусоидальных сигналов Тема 2: Генератор синусоидального сигнала на ОУ с мостом Вина и схемой АРУ.	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	2
37	5	РАЗДЕЛ 17 Сопряжение аналоговых и цифровых устройств. Тема 1: Аналогово-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи: основные параметры и характеристики.	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	2
38	5	РАЗДЕЛ 17 Сопряжение аналоговых и цифровых устройств. Тема 2: ЦАП по методу весовых токов с	Самостоятельная работа №17.2  1.Повторение лекционного материала. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2] и методических указаний – полностью.	2

		использованием матрицы R-2R.	3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к практическим занятиям 6 Подготовка к экзамену	
39	5	РАЗДЕЛ 18 Компоненты оптоэлектроники и отображения информации Тема 1: Светодиоды, фотодиоды, фототранзисторы, оптрона и их применение.	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
40	5	РАЗДЕЛ 19 Элементы силовой электроники. Тема 1: Динисторы, тринисторы (триодные тиристоры), симисторы, БТИЗ (IGBT) транзисторы и их использование в силовой электронике.	Самостоятельная работа №19.1  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
41	5	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], [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
42	5	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	2
ВСЕГО:				91

## 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 и микропроцессорная техника	В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев	Высш. шк., 2006 НТБ (уч.3)	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Электроника	О.В. Миловзоров, И.Г. Панков	Юрайт, 2015 <a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a>	Все разделы
3	Основы теории транзисторов и транзисторных схем	И.П. Степаненко	Энергия, 1977 НТБ (уч.3)	Все разделы
4	Применение операционных усилителей и линейных ИС	Л. Фолкенберри	МИР, 1985	Все разделы
5	Микроэлектронные схемы цифровых устройств (серия "Мир электроники")	И. Букреев, В. Горячев, Б. Мансуров	Техносфера Москва, 2009 <a href="http://publi-lib.ru">http://publi-lib.ru</a>	Все разделы
6	Основы силовой электроники (серия "Мир электроники")	С. Рама Редди	Техносфера Москва, 2006 <a href="http://publi-lib.ru">http://publi-lib.ru</a>	Все разделы
7	Цифровая электроника (серия «Мир электроники»)	Бойт К.	Техносфера Москва, 2007 <a href="http://publi-lib.ru">http://publi-lib.ru</a>	Все разделы
8	Электроника: схемы и анализ (серия «Мир электроники»)	Дьюб Динеш С.	Техносфера Москва, 2008 <a href="http://publi-lib.ru">http://publi-lib.ru</a>	Все разделы
9	Электроника - практический курс	Джонс М.Х.	Техносфера Москва, 2006 <a href="http://publi-lib.ru">http://publi-lib.ru</a>	Все разделы
10	Электронные устройства автоматики	Г.В. Королев	Высш. 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](http://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)**

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.

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.