

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ЭКОНОМИКИ И ДИЗАЙНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.01 модуль «Предметно-деятельностный (по отраслям)»
Б1.В.01.05 Микроэлектроника электронно-вычислительных машин**

Направление подготовки *44.03.04 Профессиональное обучение*

Профиль подготовки *Информационные технологии*

Квалификация *Бакалавр*

Формы обучения: *очная; заочная*

Сроки обучения: *очно – 4; заочно – 4,5 года*

Форма обучения	Курс	Се- местр	Количество часов					Форма итогово- го контроля
			Трудо- ем- кость	Лек- ции	Практиче- ские заня- тия	Промежу- точный кон- троль	СРС	
Очная	3	6	144	32	32	27	53	Экзамен
Заочная	3	6	144	8	8	6	122	Экзамен

Махачкала, 2021

Раджабалиев Г.П. Рабочая программа учебной дисциплины Микроэлектроника электронно-вычислительных машин. – Махачкала: ДГПУ, 2021. – 18 с.

Рецензенты: Назаров А.Д., к.ф.-м.н., доцент, зав. каф. математики ДГУНХ
Эсетов Ф.Э., к. пед. н., доцент, зав каф. информатики и ВТ ДГПУ

Программа утверждена на заседаниях:

кафедры информационных технологий, экономики и дизайна
протокол № 9 от «22» апреля 2021 г.

Зав. кафедрой



Г.П. Раджабалиев;

ученого совета факультета Т и ППО
протокол № 9 от «28» апреля 2021 г.

Председатель совета



Ф.Н. Алипханова;

учебно-методического совета ДГПУ
протокол № 3 от «31» мая 2021 г.

Председатель

УМС



И.А.Дибиров

I. Цель и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование глубоких знаний у студентов о принципах работы элементной базы микроэлектроники ЭВМ, развитие технического мышления, изучение возможностей построения типовых электронных узлов и блоков современных электронно-вычислительных средств.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов основ знаний о методах анализа и синтеза электронных схем;
- изучение студентами физических принципов работы современных электронных компонентов и устройств, а также их характеристик необходимых при разработке новых и эксплуатации имеющихся электронных систем.
- обучение студентов принципам построения и работы транзисторных схем с ОК, ОЭ, ОБ;
- формирование способности у студента применять полученные в итоге изучения дисциплины знания к решению практических задач создания электронных устройств.

II. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микроэлектроника электронно-вычислительных машин» входит в модуль «Предметно-деятельностный (по отраслям)» плана по направлению Профессиональное обучение, обязательной для изучения.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студентов в результате освоения дисциплин:

- физика;
- информатика;
- физические основы ЭВМ;
- основы физики полупроводников.

Знание материалов дисциплины необходимо при выполнении заданий научно-исследовательской, курсовой и выпускной квалификационной работ, учебной и производственной практик.

III. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Микроэлектроника электронно-вычислительных машин» направлен на формирование следующих компетенций или их составляющих:

ПК-9. Готов оказать компьютерно-техническую и информационно-технологическую поддержку образовательной деятельности обучающихся

Знает:

З-ПК-9.1. Основы и методы использования аппаратного и программного обеспечения ПК для обеспечения компьютерно-технической и информационно-технологической поддержки в образовательной деятельности обучающихся.

Умеет:

У-ПК-9.1. Использовать знания основ соответствующих дисциплин для обеспечения для обеспечения компьютерно-технической и информационно-технологической поддержки образовательной деятельности обучающихся.

Владеет:

В-ПК-9.1. Основами и навыками обеспечения компьютерно-технической и информационно-технологической поддержки образовательной деятельности обучающихся.

Таблица 1

IV. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	
	Очно	Заочно
Общая трудоемкость (час)	144	144
Трудоемкость в зачетных единицах	4	4
Аудиторные занятия (всего)	64	14
Лекции	32	6
Практические занятия (ПЗ)	32	8
промежуточный контроль	27	9
Самостоятельная работа (всего)	53	121
Итоговая аттестация	Экзамен	Экзамен

V. Содержание дисциплины

Таблица 2

V.1. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов
Модуль 1. Основные понятия, цепи и пассивные элементы МЭ		
1.	Базовые понятия микроэлектроники	Основные понятия, термины и определения. Характеристики электронного устройства: статические характеристики; динамические характеристики и параметры
2.	LRC-цепи. Понятие о полупроводниках. P-n - переходы	Интегрирующая RC-цепь. Дифференцирующая RC-цепь. Полупроводниковые материалы. Электронно-дырочный переход
3.	Пассивные элементы микроэлектроники	Навесные элементы: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы электронной аппаратуры. Интегральные элементы: резисторы; конденсаторы
Модуль 2. Полупроводниковая аналоговая электроника		
4.	Полупроводниковые диоды	Устройство, классификация и обозначения диодов. Характеристики и основные параметры диодов. Особенности диодов различного назначения. Виды и причины пробоя p-n перехода. Интегральные диоды
5.	Биполярные транзисторы	Назначение и устройство БТ. Режимы работы биполярного транзистора. Транзистор как активный линейный четырехполюсник. Физические параметры транзисторов
6.	Полевые транзисторы	История создания, основные понятия и определения. Полевой транзистор с управляющим p-n переходом. Статические характеристики. Устройство, принцип действия, характеристики и параметры полевых транзисторов с изолированным затвором. Устройство и принцип действия МДП-транзистора с индуцированным каналом.
Модуль 3. Схемы включения транзисторов, усилители		
7.	Схемы включения транзисторов	Основные схемы включения транзисторов. Схема с общей базой. Схема с общим эмиттером. Схема с общим коллектором. Статические характеристики биполярных транзисторов
8.	Усилительные каскады на транзисторах	Усилительные каскады на БТ и ПТ. Параметры усилительного каскада в области средних частот. Усилительные каскады ОЭ и ОИ в области малых времён (высоких частот). Усилительные каскады ОЭ и ОИ в области больших времён (низких частот). Повторители напряжения на БТ и ПТ.
9.	Операционные усилители	Дифференциальный усилитель. Точностные параметры дифференциального каскада. Динамические параметры и характеристики дифференциального каскада. Интегральные операционные усилители. Свойства и параметры ИОУ. Основные схемы включения ИОУ. Применение ИОУ в аналоговых вычислительных схемах

Таблица 3

V.2. Тематический план изучения дисциплины

№ № п/п	Разделы дисциплины	Виды учебной работы и их трудоемкость (час)								Формиру- емые компетен- ции
		Лекции из них практиче- ская подго- товка		Практиче- ские заня- тия Из них практиче- ская подго- товка		Промежу- точный кон- троль		Самостоя- тельная ра- бота		
		Очно	За- очно	Очно	За- очно	Очно	За- очно	Очно	За- очно	
Модуль 1 . Основные понятия, цепи и пассивные элементы МЭ										
1.1	Лекция 1. Базовые поня- тия микроэлектроники	2		2		3	1	6	14	ПКО-4
1.2	Лекция 2. LRC-цепи. Поня- тие о полупроводниках. P-n - переходы	4	2	2	2	3	1	6	14	
1.3	Лекция 3. Пассивные элементы микроэлектро- ники	4		2	2	3	1	6	13	
	Промежуточный контроль									
Модуль 2. Полупроводниковая аналоговая электроника										
2.1	Лекция 4. Полупроводни- ковые диоды	4		4		3		5	13	ПКО-4
2.2	Лекция 5. Биполярные транзисторы	1	1	2		3	1	6	14	
2.3	Лекция 6. Полевые тран- зисторы	2	2	1	3	3	1	6	13	
	Промежуточный контроль									
Модуль 3. Схемы включения транзисторов, усилители										
3.1	Лекция 7. Схемы вклю- чения транзисторов	4		4		3		6	14	ПКО-4
3.2	Лекция 8. Усилительные каскады на транзисторах	2	2	2	2	3	1	6	13	
3.3	Лекция 9. Операционные усилители	2	2	2	2	3		6	14	
	Промежуточный контроль									
	Итоговая аттестация	экз	экз							
	ИТОГО	32	8	32	8	27	6	53	122	

Таблица 4

V.3. Практические занятия

№№ п/п	Раздел дисциплины	Тема	Цель	Учебно- методические ма- териалы	Результат
Модуль 1 . Основные понятия, цепи и пассивные элементы МЭ					
1.1	Базовые понятия микроэлектрони- ки	-	-	-	-
1.2	LRC-цепи. Поня- тие о полупро- водниках. P-n - переходы	1. Анализ ра- боты LRC-цепи	1. Приобретение навыков анализа работы LRC-цепи и построение гра- фика тока и напряжения	Катушки индук- тивности, рези- сторы, конденса- торы, генератор сигналов, осцил- лограф, вольтметр электронный цифровой	1. Приобретены навыки анализа работы LRC-цепи и построены гра- фики тока и напряжения

1.3	Пассивные элементы микроэлектроники	2. Определение параметров резисторов 3. Определение параметров конденсаторов 4. Определение параметров катушек индуктивности 5. Расчет трансформатора	2. Выявление типа, мощности резисторов и определение их основных параметров 3. Выявление типа конденсаторов и определение их основных параметров 4. Выявление типа катушки индуктивности и определение их основных параметров 5. Приобретение навыков расчета трансформаторов	Катушки индуктивности, резисторы, конденсаторы, сердечники трансформаторные, обмоточные провода, штангенциркуль, генератор сигналов, осциллограф, вольтметр электронный цифровой	2. Выявлены типы резисторов, определены их мощности и основные параметры 3. Выявлены типы конденсаторов и определены их основные параметры 4. Выявлены типы катушек индуктивности и определены их основные параметры 5. Приобретены навыки расчета трансформаторов
Модуль 2. Полупроводниковая аналоговая электроника					
2.1	Полупроводниковые диоды	6. ВАХ полупроводникового диода	6. Приобретение навыков снятия ВАХ п/п диода	п/п диоды, источники питания, вольтметр, амперметр	6. Освоены принципы построения ВАХ п/п диода
2.2	Биполярные транзисторы	7. Однотактные усилители на БТ 8. Двухтактные усилители на БТ	7. Приобретение навыков расчета однотактных усилителей на БТ 8. Приобретение навыков расчета двухтактных усилителей на БТ	Биполярные транзисторы, резисторы, конденсаторы, вольтметр, амперметр, источник питания	7. Приобретены навыки расчета однотактных усилителей на БТ 8. Приобретены навыки расчета двухтактных усилителей на БТ
2.3	Полевые транзисторы	9. Однотактные усилители на ПТ 10. Двухтактные усилители на ПТ	9. Приобретение навыков расчета однотактных усилителей на ПТ 10. Приобретение навыков расчета двухтактных усилителей на ПТ	Полевые транзисторы, резисторы, конденсаторы, вольтметр, амперметр, источник питания	9. Приобретены навыки расчета однотактных усилителей на ПТ 10. Приобретены навыки расчета двухтактных усилителей на ПТ
Модуль 3. Схемы включения транзисторов, усилители					
3.1	Схемы включения транзисторов	11. Схемы с ОЭ, ОК и ОБ	11. Изучение схем включения транзисторов	Биполярные транзисторы, резисторы, конденсаторы, вольтметр, амперметр, источник питания	11. Изучен принцип работы схем с ОЭ, ОК и ОБ
3.2	Усилительные каскады на транзисторах	12. Предварительный усилитель 13. Промежуточный (согласующий) усилитель 14. Оконечный усилитель	12. Приобретение навыков расчета усилителей предварительных каскадов 13. Приобретение навыков расчета усилителей промежуточных (согласующих) каскадов 14. Приобретение навыков расчета	Биполярные транзисторы, резисторы, конденсаторы, вольтметр, амперметр, источник питания	12. Приобретены навыки расчета усилителей предварительных каскадов 13. Приобретены навыки расчета усилителей промежуточных (согласующих) каскадов 14. Приобретены навыки расчета

			усилителей оконечных каскадов		усилителей оконечных каскадов
3.3	Операционные усилители	15. Исследование параметров ОУ	15. Приобретение навыков исследования усилительных параметров ОУ	Операционные усилители, резисторы, конденсаторы, вольтметр, амперметр, источник питания	15. Приобретены навыки исследования усилительных параметров ОУ

V.4. Самостоятельная работа студентов

V.4.1. Основные направления самостоятельной работы:

- Изучение литературы и лекционного материала;
- Подготовка к лабораторным работам, завершение их, оформление отчета и его защита;
- Проектирование, сборка и наладка практических бытовых цифровых устройств;
- Написание рефератов;

Темы рефератов

1. Технология изготовления резисторов
2. История создания конденсаторов и перспективы использования их в микроэлектронике
3. Технология изготовления конденсаторов
4. Технология изготовления катушек индуктивности
5. Цветная маркировка резисторов
6. Цветная маркировка конденсаторов
7. Цветная маркировка катушек индуктивности
8. История создания полупроводниковых диодов и перспективы использования их в микроэлектронике
9. Сравнительный анализ параметров отечественных диодов и их зарубежных аналогов
10. История создания биполярного транзистора и перспективы использования их в микроэлектронике
11. Сравнительный анализ параметров отечественных биполярных транзисторов и их зарубежных аналогов
12. Технологии изготовления высоко и сверхвысокочастотных биполярных транзисторов
13. Технологии изготовления мощных транзисторов и использование их в инверторах
14. Использование мощных биполярных транзисторов в преобразователях напряжения
15. История создания транзистора МОП и КМОП структуры и перспективы использования их в микроэлектронике
16. Сравнительный анализ параметров отечественных транзисторов МОП и КМОП структуры и их зарубежных аналогов
17. История создания операционных усилителей и перспективы использования их в микроэлектронике
18. Использование операционных усилителей в усилителях и генераторах сигналов

V.4.2. Вопросы для самостоятельного изучения

Модуль 1. Основные понятия и схемные решения цифровой электроники

1.1. Принципы формирования сигналов различной природы; Механизм возникновения шумов и способы устранения искажений в сигналах; причины задержки обработки сигналов в аналоговых элементах; взаимозаменяемость отечественных и зарубежных транзисторов.

1.2. Принципы построения и технология изготовления R, C, L элементов; использование R, C, L элементов для построения детских музыкальных игрушек и различных бытовых устройств; сравнительный анализ отечественных и зарубежных R, C, L элементов.

1.3. Использование унифицированных трансформаторов в блоках питания различной радиоаппаратуры. Принципы построения блоков питания современных ПК.

Модуль 2. Полупроводниковая аналоговая электроника

2.1. Принципы построения и разнообразие полупроводниковых диодов. Принципы построения и использование диодов Гана в спутниковой связи. Физические основы построения стабилизаторов напряжения сети на тиристорах. Светодиодное освещение.

2.2. Принципы выбора материала полупроводника для изготовления транзисторов. Влияние чистоты полупроводникового материала на свойства транзистора. Проблемы отвода тепла от мощных транзисторов.

2.3. Принципы построения инверторов для автономного электроснабжения солнечными элементами на полевых транзисторах. Принципы построения сварочных аппаратов на полевых транзисторах.

Модуль 3. Схемы включения транзисторов, усилители

3.1. Конструкции и технологии устройств и приборов, выполненных с применением технологий микроэлектроники. СВЧ МЭ. Фотосенсоры. ЖК-мониторы. Квантовый компьютер. Прозрачная электроника. Биокомпьютер. Молекулярный компьютер. FLASH-память.

3.2. Функциональное моделирование систем и устройств. Применение пакетов Matlab и MultiSim для моделирования электронных устройств. Пакет системного моделирования Elanix. Пакет LabView. Возможности проведения моделирования на стадии разработки устройств.

3.3. Принципы построения и основные этапы производства операционных усилителей. Логарифмические амплитудно-частотная и фазово-частотная характеристики ОУ. Применение ОУ в бытовых приборах.

Таблица 5

V.4.3. Задания для самостоятельного выполнения

№№ п/п	Раздел дисциплины	Количество часов	Задания	Литература	Форма отчетности и контроля
Модуль 1. Основные понятия, цепи и пассивные элементы МЭ					
1.1	Базовые понятия микроэлектроники	4	1. Изучить литературу 1-3, 11 - 16 2. Написать реферат (1 -3) 3. Изучить самостоятельно вопросы 1.1 раздела V.4.2.	1, 2, 3, 8, 11-16	Презентация рефератов 1-3
1.2	LRC-цепи. Понятие о полупроводниках. P-n - переходы	4	1. Изучить литературу 1-3, 6, 11 - 16 2. Изучить самостоятельно вопросы 1.2 раздела V.4.2. 3. Изучить методические рекомендации к л/р № 1 4. Написать реферат (4) Оформить отчет к л/р № 1 5. Защитить л/р № 1	1, 2, 3, 6, 11-16	Отчет по л/р №1 и их защита, презентация реферата 4
1.3	Пассивные элементы микроэлектроники	4	1. Изучить литературу 1-3, 5, 11 - 16 2. Изучить самостоятельно вопросы 1.3 раздела V.4.2. 3. Изучить методические рекомендации	5, 6, 9, 11-16	Отчет по л/р № 2-5 и их защита, презентация ре-

			к л/р №№ 2-5 4. Написать реферат (5) Оформить отчет к л/р №№ 2-5 5. Защитить л/р №№ 2-5		ферата 5
Модуль 2. Полупроводниковая аналоговая электроника					
2.1	Полупроводниковые диоды	4	1. Изучить литературу 1-3, 4, 11 - 16 2. Изучить самостоятельно вопросы 2.1. раздела V.4.2. 3. Изучить методические рекомендации к л/р № 6 4. Написать реферат (6, 7) Оформить отчет к л/р № 6 5. Защитить л/р № 6	4, 7, 10, 11-16	Отчет по л/р № 6 и их защита, презентация рефератов 6, 7
2.2	Биполярные транзисторы	6	1. Изучить литературу 1-3, 4, 7, 11 - 16 2. Изучить самостоятельно вопросы 2.2. раздела V.4.2. 3. Изучить методические рекомендации к л/р №№ 7-8 4. Написать реферат (8) Оформить отчет к л/р №№ 7-8 5. Защитить л/р №№ 7-8	4, 5, 10, 11-16	Отчет по л/р № 7-8 и их защита, презентация реферата 8
2.3	Полевые транзисторы	4	1. Изучить литературу 1-3, 4, 8, 11 - 16 2. Изучить самостоятельно вопросы 2.3. раздела V.4.2. 3. Изучить методические рекомендации к л/р №№ 9-10 4. Написать реферат (9) Оформить отчет к л/р №№ 9-10 5. Защитить л/р №№ 9-10	3, 4, 5, 11-16	Отчет по л/р № 9-10 и их защита, презентация реферата 9
Модуль 3. Схемы включения транзисторов, усилители					
3.1	Схемы включения транзисторов	4	1. Изучить литературу 1-3, 4, 9, 10 - 16 2. Изучить самостоятельно вопросы 3.1. раздела V.4.2. 3. Изучить методические рекомендации к л/р № 11 4. Написать реферат (10, 11) Оформить отчет к л/р № 11 5. Защитить л/р № 11	3, 4, 5, 10, 11-17	Отчет по л/р № 11 и их защита, презентация рефератов 10, 11
3.2	Усилительные каскады на транзисторах	6	1. Изучить литературу 1-3, 4, 7, 11 - 16 2. Изучить самостоятельно вопросы 3.2. раздела V.4.2. 3. Изучить методические рекомендации к л/р №№ 12-14 4. Написать реферат (12) Оформить отчет к л/р №№ 12-14 5. Защитить л/р №№ 12-14	3-6, 11-16	Отчет по л/р № 12-14 и их защита, презентация реферата 12
3.3	Операционные усилители	6	1. Изучить литературу 1-3, 4, 7, 11 - 16 2. Изучить самостоятельно вопросы 3.3. раздела V.4.2. 3. Изучить методические рекомендации к л/р № 15 4. Написать реферат (13-18) Оформить отчет к л/р № 15 5. Защитить л/р № 15	1, 2, 5, 11-16	Отчет по л/р № 15 и их защита, презентация рефератов 13-18

VI. Образовательная технология

В преподавании дисциплины «Микроэлектроника электронно-вычислительных машин» используются следующие образовательные технологии:

– лекции и лабораторные занятия, на которых выполняются задания, практикуются доклады, реферирование предложенной преподавателем литературы; проводятся дискуссии, тестирование.

- самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение творческих заданий, написание рефератов, тезисов, статей, работа с электронным учебно-методическим комплексом, подготовка к текущему контролю знаний к промежуточным аттестациям, итоговой аттестации;
- текущий и промежуточный контроль знаний, включая собеседование, консультации и тестирование по отдельным темам дисциплины, по модулю программы;
- НИРС, включающая занятия студентов в студенческом научном обществе, участие в конференциях, олимпиадах, изучения литературы и ее реферирование;
- консультирование студентов по вопросам учебной информации, написания тезисов, статей, докладов.

VII. Оценочные средства контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов

VII.1. Модуль 1. Основные понятия, цепи и пассивные элементы МЭ

Тест 1

1. Как может быть осуществлена передача информации?
 - А) по электрическим линиям или без проводов с помощью э/м линий;
 - Б) через Интернет;
 - В) через Bluetooth;
 - Г) через электроприборы;
2. Кто является основателем радиоэлектроники?
 - А) Фарадей, Кулон, Максвелл, Герц, Попов;
 - Б) Гоголь, Пушкин;
 - В) Менделеев;
 - Г) Станиславский;
3. Что такое микроэлектроника?
 - А) наука об электрической энергии;
 - Б) наука об основных положениях физики;
 - В) наука о средствах потребления энергии;
 - Г) наука о конструировании и производстве интегральных схем;
4. Из чего состоит электрическая цепь?
 - А) источник электрической энергии и проводов;
 - Б) из резистора и амперметра;
 - В) из электричества;
 - Г) из протонов;
5. Как обозначается напряжение?
 - А) U;
 - Б) X;
 - В) T;
 - Г) A;
6. В результате чего сформировалась радиоэлектроника?
 - А) слияния электроники и радиотехники;
 - Б) электричества и световых потоков;
 - В) слияние микро и макро процессов;
 - Г) столкновения литосферных плит;
7. В каком веке стремительно развивалась радиоэлектроника?
 - А) 20 век;
 - Б) 21 век;
 - В) 17 век;
 - Г) 12 век;
8. Что называют радио - электрическими средствами?

- А) электронное средство, в основы которого положены принципы радиотехники;
 - Б) наука об электрической энергии;
 - В) электрические линии;
 - Г) средства передачи информации;
9. В чем измеряется напряжение?
- А) в вольтах;
 - Б) в сантиметрах;
 - В) в световых днях;
 - Г) в градусах;
10. Как обозначается сила тока?
- А) I;
 - Б) F;
 - В) O;
 - Г) R;
11. В чем измеряется сила тока?
- А) в амперах;
 - Б) в градусах;
 - В) в джоулях;
 - Г) в калориях
12. Каким прибором измеряется напряжение?
- А) вольтметром;
 - Б) телевизором;
 - В) термометром;
 - Г) мензуркой;
13. Каким прибором измеряется сила тока?
- А) амперметром;
 - Б) вольтметром;
 - В) метром;
 - Г) кельвином;
14. Как обозначается сопротивление?
- А) R;
 - Б) M;
 - В) L;
 - Г) P;
15. В чем измеряется сопротивление?
- А) в Омах;
 - Б) в вольтах;
 - В) в сутках;
 - Г) в амперах;
16. Каким прибором измеряется сопротивление?
- А) омметром;
 - Б) барометром;
 - В) термометром;
 - Г) компьютером;
17. Как обозначается напряженность?
- А) P;
 - Б) S;
 - В) K;
 - Г) Ф;
18. В чем измеряется напряженность?
- А) в ватах;
 - Б) в трудоднях;

- В) в Омах;
 - Г) в градусах;
19. Каким прибором измеряется напряженность?
- А) ваттметром;
 - Б) Омметром;
 - В) калькулятором;
 - Г) сантиметром;
20. По какой формуле вычисляется закон Ома?
- А) $I=U/R$
 - Б) $I=U+R$
 - В) $I=U-R$
 - Г) $I=U \cdot R$

Модуль 2. Полупроводниковая аналоговая электроника

Тест 2

1. Зависимость тока стока I от одного из напряжений U при фиксированной величине второго – это:
- А) вольтамперная характеристика;
 - Б) выходная характеристика;
 - В) входная характеристика;
 - Г) амплитудно-частотная характеристика.
2. Что является преимуществом полярных транзисторов?
- А) отсутствие наклеенного катода;
 - Б) наличие накаленного катода;
 - В) можно использовать в полевых условиях;
 - Г) чувствительность к повышению температуры.
3. Коэффициент передачи тока эмиттера – это коэффициент:
- А) пропорциональности;
 - Б) перпендикулярности;
 - В) поглощения;
 - Г) преломления.
4. В каких режимах могут работать полевые транзисторы?
- А) активном, отсечки и насыщения;
 - Б) пассивном и активном;
 - В) дырочном и пробойном;
 - Г) лавинном и тепловом.
5. В каком режиме транзистор используется для усиления сигнала с малыми искажениями?
- А) активном;
 - Б) насыщения;
 - В) отсечки;
 - Г) рабочем.
6. Зависимость тока коллектора при постоянном токе базы – это:
- А) выходная характеристика;
 - Б) входная характеристика;
 - В) вольтамперная характеристика;
 - Г) амплитудно-частотная характеристика.
7. Прибор, имеющий 2 взаимодействующих р-п перехода называется:
- А) полярный транзистор;
 - Б) усилитель;
 - В) синхронизатор;
 - Г) усилитель.
8. На чем основана работа полевого транзистора?
- А) использовании основных носителей заряда;

- Б) использовании интегральных микросхем;
 - В) наличии удельного сопротивления;
 - Г) наличии перехода.
9. Полупроводниковый прибор, усилительные свойства которого обусловлены потоком основных носителей, протекающим через проводящий канал и управляемый электрическим полем - это:
- А) полевой транзистор;
 - Б) биполярный транзистор;
 - В) стабилитрон;
 - Г) нувистор.
10. Какие параметры характеризуют устойчивость транзистора при работе в диапазоне температур:
- А) тепловые;
 - Б) амплитудные;
 - В) частотные;
 - Г) шумовые.
11. База – это:
- А) электрод, подключенный к центральному слою;
 - Б) электрод, подключенный к внешнему слою;
 - В) место, где хранится важная информация;
 - Г) свой вариант.
12. Главное отличие коллектора от эмиттера:
- А) бóльшая площадь р- n-перехода;
 - Б) слой, к которому он подключен;
 - В) нет отличий;
 - Г) выходная характеристика.
13. Сколько режимов работы биполярного транзистора существует?
- А) 4;
 - Б) 3;
 - В) 2;
 - Г) 1.
14. В каком режиме эмиттерный переход имеет обратное включение, а коллекторный переход – прямое:
- А) инверсном;
 - Б) активном;
 - В) режиме насыщения;
 - Г) режиме отсечки.
15. В чём достоинство схемы с общим коллектором?
- А) большое входное сопротивление;
 - Б) малое входное сопротивление;
 - В) большое выходное сопротивление;
 - Г) усиление напряжения;

Модуль 3. Схемы включения транзисторов, усилители

Тест 3

1. Резкое изменение режима работы диода называется:
- А) пробоем;
 - Б) пробелом;
 - В) застоём;
 - Г) перерывом.
2. Носителями какого заряда являются электроны?
- А) отрицательного;

- Б) положительного;
 - В) положительного и отрицательного;
 - Г) магнитного;
3. В зависимости от чего дырочный переход бывает открытым или закрытым?
- А) от направления электрического тока;
 - Б) наличия перегородки;
 - В) от напряжения;
 - Г) от сопротивления.
4. Какими свойствами обладает р-п переход?
- А) выпрямительными;
 - Б) электропроводными;
 - В) переходными;
 - Г) полупроводниковыми.
5. Какая характеристика диода является основной?
- А) вольтамперная;
 - Б) амплитудно-частотная;
 - В) выпрямительная;
 - Г) диодная.
6. Какие виды проводимости бывают?
- А) электронная и дырочная;
 - Б) электрическая и неэлектрическая;
 - В) дырочная и недырочная;
 - Г) магнитные и электронные.
7. От чего зависит допустимый выпрямленный ток?
- А) от температуры окружающей среды;
 - Б) от подаваемого напряжения;
 - В) от сопротивления на резисторе;
 - Г) свой вариант ответа.
8. Резкое изменение режима работы диода называется:
- А) пробоем;
 - Б) пробелом;
 - В) застоем;
 - Г) перерывом.
9. При повышенной температуре возрастает прочность:
- А) теплового пробоя;
 - Б) лавинного пробоя;
 - В) прямого пробоя;
 - Г) обратного пробоя.
10. Полупроводниковый диод, предназначенный для стабилизации напряжения в источниках питания – это:
- А) стабилитрон;
 - Б) транзистор;
 - В) усилитель;
 - Г) триод.
11. Какие виды пробоя лежат в основе стабилитрона?
- А) лавинный и туннельный;
 - Б) тепловой и лавинный;
 - В) лавинный и снеговой;
 - Г) туннельный и шахтовый.
12. В результате чего возникает лавинный пробой?
- А) ударной ионизации;
 - Б) ударной волны;

- В) ионизации излучения;
Г) полярной ионизации.
13. Вещества, удельная электрическая проводимость которых меньше, чем у металлов и больше, чем у диэлектриков – это:
А) полупроводники;
Б) резисторы;
В) транзисторы;
Г) стабилитроны.
14. Пробой, обусловленный прямым переходом электронов из валентной зоны в зону проводимости смежной области, происходящим без изменения энергии электрона:
А) лавинный;
Б) электронный;
В) дырочный;
Г) тепловой.
15. Явления, обусловленные взаимодействием свободных электронов с электромагнитным полем, называются:
А) электронные;
Б) электрические;
В) электромагнитные;
Г) магнитные.

VII.4. Методика балльно-рейтингового оценивания успеваемости студентов

Контроль и оценка учебных достижений студентов по дисциплине «Микроэлектроника электронно-вычислительных машин» проводится в балльно-рейтинговой системе с использованием кредитно-зачетных единиц. Итоговые баллы по результатам изучения дисциплинарных модулей и всего курса основывается на интегральной оценке всех видов учебной (аудиторной, внеаудиторной, самостоятельной).

Текущий контроль по курсу «Микроэлектроника электронно-вычислительных машин» включает:

– *лекционные занятия (2 часа)*: неявка на занятия – 0; посещение занятий – 2 балла; за активное участие в лекции – 3 балла (максимальное количество баллов за модуль – 3 занятий \times 5 балла = 15 баллов);

– *лабораторные занятия (2 часа)*: неявка на занятия – 0; посещение занятий – 2 балла; за выполнение лабораторной работы – 2 балла; за защиту выполненной работы – 3 балла (максимальное количество баллов за модуль – 5 занятий \times (2+2+3) балла = 35 баллов).

Максимальное количество баллов по результатам текущей работы и промежуточного контроля по дисциплинарному модулю (без учета бонусов) – 100 баллов (текущая работа – 50 баллов, промежуточный контроль (тестирование) – 50 баллов).

Дополнительные баллы (бонусы):

- инициативное решение учебных задач на занятиях – 1 балл;
- оригинальное решение задачи – 2 балла;
- решение большего количества задач, чем предусмотрено в модуле – 4 балла;

Дополнительные баллы по результатам участия студентов в научно-исследовательской работе по дисциплине:

- реферат – 1 балл;
- научный доклад – 2 балла;
- публикация в печати – 4 балла;
- участие в работе научного кружка – 4 балла.
- доклады на научно-практической конференции:
 - институтской – 2 балла;
 - университетской – 3 балла;

- республиканской – 4 балла;
- Российской – 5 баллов;
- международной – 6 баллов.
- участие в олимпиаде:
 - институтской – 1 балл;
 - университетской – 2 балла;
 - республиканской – 4 балла;
 - Российской – 6 баллов;
 - международной – 8 баллов.
- получение патента, свидетельства на охрану интеллектуальной собственности – 20 баллов.

Минимальное количество баллов, необходимое для получения положительной оценки по данной дисциплине определено – 51 баллов.

После завершения изучения дисциплинарного модуля студенту предоставляется одна неделя для добора баллов.

Экзамены и зачеты как отдельные виды учебной нагрузки не предусматриваются, но проводятся как одна из форм добора баллов.

Шкала диапазонов итоговой оценки определяется в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9

Шкала диапазонов итоговой оценки

БРС	Итоговая оценка
85 – 100	5 (Отлично)
65 – 84	4 (Хорошо)
51 – 64	3 (удовлетворит.)
0 – 50	2 (Неудовлет.)
51 – 100	Зачет*

VIII. Информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Афонский А.А., Дьяконов В.П. Электронные измерения в микроэлектронике. – М: ДМК Пресс, 2011
2. Живаев В. П. Основы микроэлектроники: лабораторный практикум. – Красноярск: КГПУ, 2011.
3. Короткова Н.А. Электротехника, электроника: основы микроэлектроники. – М: МИФИ, 2010
4. Мак-Комб Гордон, Бойсен Э Радиоэлектроника для чайников. – М: Диалектика-Вильямс, 2013
5. Марипов А.А. Физические основы микроэлектроники. – М: Полиграфбумресурсы, 2010

б) Дополнительная литература

6. Бондаренко В.Н., Тяпкин В.Н., Дмитриев Д.Д. Радиоавтоматика. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2013
7. Бордус А.Д. Устройства генерирования и формирования сигналов. Учебное методическое пособие. – Томск: ТУСУР, 2012
8. Гизатуллин З.М. Вторичный источник электропитания (варианты). Патент. Опубликовано в Бюллетени №24 27.08.2012. Формула полезной модели.
9. Линец Г. И., Велигоша А. В. Электроника. Учебное пособие. – Ставрополь: изд-во СКФУ, 2014
10. Мелихов С.В. Аналоговое и цифровое радиовещание. Учебное пособие. Издание второе, исправленное. – Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники,

2012.

11. Нахалов В.А., Антипина И.Ю. Моделирование электронных схем. Методические указания по выполнению расчетно-графических и курсовых работ. – Хабаровск: ДВГУПС, 2012

IX. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

12. <http://www.diagram.com.ua/librari/>;
13. <http://www.chipinfo.ru/dsheets/ic/>;
14. <http://www.cataloxy.ru/firms/>;
15. <http://ihtika.net/>;
16. http://madelectronics.ru/article/soft/news_2009-01-23-08-00-47-210.html.

X. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При реализации программы дисциплины «Микроэлектроника электронно-вычислительных машин» используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия включают лекции и лабораторные занятия. Для контроля усвоения студентом данного курса используются контрольные работы и домашние задания. Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного и учебно-методического материала, включая рекомендуемую литературы для подготовки контрольным работам, а также выполнение домашних заданий.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и усвоения дисциплины предполагают промежуточный контроль при подготовке к лабораторным работам по контрольным вопросам, контроль в виде самостоятельных работ при выполнении домашних заданий.

При изучении лекционного курса следует вести подробный конспект лекций, позволяющий самостоятельно проследить логику изложения учебного материала. Следует аккуратно вычерчивать графики, рисунки, схемы и таблицы, что способствует зрительному восприятию и более полному запоминанию материала. При недопонимании учебного материала нужно пытаться правильно сформулировать вопросы к лектору и не стесняться задавать их. Наиболее глубокие знания будут получены студентом только тогда, когда им усвоена структура учебной дисциплины, своевременно и полно понята суть проблемы и пути её решения.

На лабораторных занятиях нужно внимательно ознакомиться с теоретической частью работы, изучить ход проведения работы, порядок обработки полученных результатов. Особое внимание следует уделить систематизации материала для формулировки вывода по результатам лабораторного эксперимента, который способствует формированию базовых понятий изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа студента должна начинаться с изучения конспекта, соответствующих разделов рекомендуемой литературы и теоретической части лабораторных работ. Затем следует ответить на контрольные вопросы, предлагаемые для лучшего усвоения учебного материала.

XI. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В учебном процессе используются следующие информационные технологии:

- компьютерная техника и средства связи (компьютер, проектор, экран, видеочамера и др.);
- методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов и др.);

- перечень интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые сервисы Google, Yandex, электронная почта, электронные учебные и учебно-методические материалы);
- методические материалы: Раджабалиев Г.П. УМК. Микроэлектроника ЭВМ, 2012;
- *Электронные справочники:*
 - booksgid.com>humanities...po...skhemotekhnike.html
 - radioscanner.ru>files/electronics
 - nashol.com>...spravochniki...elektronike...shemotehnike...

ХII. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- *Лекционная аудитория* (на 40-50 мест, проектор, компьютер)
- *Аудитория для лабораторных работ* (12 ПК, программное обеспечение splan 7.0; layout 6.0; multisim; Electronics Workbench, детали и узлы современных микроэлектронных приборов и компьютеров)
 - *Аудиовизуальные средства:* мультимедийный проектор, интерактивная доска, ПК, выход в интернет