

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»
Декан естественнонаучного
факультета
Махмудбеков Р.С.
« 1 » 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Микроэлектроника»

Направление подготовки 03.03.02

Физика

Форма подготовки очная

Уровень подготовки бакалавриат

ДУШАНБЕ 2023г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2014г№937.

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению / специальности (при наличии) (для общепрофессиональных и профессиональных дисциплин);
- содержание программ дисциплин/модулей, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от 28 августа 2023г.

Рабочая программа утверждена УМС Естественнонаучного факультета, протокол № 1 от 28 августа 2023г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом Естественнонаучного факультета, протокол № 1 от 29.08.2023г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., доцент

Гаибов Д.С.

Председатель УМС факультета

Абдулхаева Ш.Р.

Разработчик (ки): ст.преподаватель

Хикматуллоев С.Дж.

Разработчик от организации:

Акдодов Д.М.

Расписание занятий дисциплины

Таблица 1

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)		
Хикматуллоев С.Дж.				

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Целями дисциплины «Микроэлектроника» являются:

- изучение принципов действия, параметров и характеристик полупроводниковых приборов и формирование у студентов знаний по этим вопросам;
- также по применению их для построения некоторых схем электронных устройств;
- расширение естественнонаучного и технического кругозора.

1.2. Задачи изучения дисциплины

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Задачами изучения дисциплины

являются:

- знание принципов действия, режимов работы, основных характеристик и параметров, схем включения и математических моделей диодов, биполярных и полевых транзисторов и т. д.;

- знание основных физических процессов, протекающих в тиристорах и оптоэлектронных приборах;

- умение строить схемы усилительных устройств на биполярных и полевых транзисторах;

- ознакомление с принципами построения и работы схем генераторов электрических колебаний и вторичных источников питания;

- ознакомление с особенностями построения цифровых и линейных интегральных схем.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

Таблица 2

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
ОПК-8	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональн	ИОПК 8.1. Знает: основные определения и понятия информатики; основные методы, способы и средства получения, хранения информации; основные методы, способы и средства переработки информации; сущность и значения современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности; методов решения задач	Устный опрос

ой деятельности	<p>профессиональной деятельности на и их программирование ЭВМ.</p> <p>ИОПК 8.2. Умеет: ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения; применять основные методы, способы и средства получения, хранения информации; применять основные методы, способы и средства переработки информации; понимать сущность и значения современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности; осознавать опасность и угрозу, возникающие при работе на ПК; соблюдать основные требования информационной безопасности.</p> <p>ИОПК 8.3. Владеет: терминологией; навыками применения методов, способов и средств получения, хранения информации; навыками переработки информации; навыками избегать опасности и угрозы, возникающих при работе на ПК; навыками соблюдения основных требований современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности; навыками безопасной работы на ПК.</p>	<p>Коллоквиум</p> <p>Дискуссия</p>
-----------------	---	------------------------------------

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Данная дисциплина относится к обязательной части дисциплин учебного плана направления «Физика» (Б1.В.13), изучается на 7 семестре и содержательно методически взаимосвязана с дисциплинами ОПОП, указанных в таблице:

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность («входные» знания) обучающегося по дисциплинам 1-5), указанных в таблице 2. Дисциплины 6 и 7 относятся к группе «входных» знаний, вместе с тем определенная их часть изучается параллельно с данной дисциплиной («входные - параллельные» знания). Дисциплины 8-11 взаимосвязаны с данной дисциплиной, они изучаются параллельно. Теоретическими дисциплинами и практиками, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее являются: 12-21.

Таблица 3

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Радиофизика	7	Б1.В.10

2.	Оптика	5	Б1.Б.17.
3.	Электроника	1	Б1.В.19
4.	Электродинамика	6-7	Б1.Б.21
5.	Квантовая электродинамика	7	Б1.В.ДВ.06.01.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

Объем дисциплины «Микроэлектроника» составляет 2 зачетных единиц, всего 72 часа, из которых:

лекции – 18 часов, практические занятия – 10 часов, КСР – 8 часов, самостоятельная работа – 36 часов, всего часов аудиторной нагрузки – 36 часов, в том числе в интерактивной форме – 12 час.

Экзамен – 7- семестр.

3.1. Структура и содержание теоретической части курса

Тема1.Лек№1.Основные физические законы в микроэлектронике.

Источники напряжения и тока. Сопротивления. –(2часа).

Тема2.Лек№2. Переменный ток, мощность и конденсатор. Переменные и параллельные соединения резисторов. Сигналы. –(2часа).

Тема4.Лек№3.Основные дискретные компоненты. Оптоэлектроника и светодиоды. –(2часа).

Тема5.Лек№4. Правильное питание. – трансформаторы. Импульсные источники питания. –(2часа).

Тема6.Лек№5.Изготовление радиолюбительские конструкции. Макетные платы. –(2часа).

Тема7.Лек№6. Аналоговые микросхемы. Микро - усилитель мощности. –(2часа).

Тема8.Лек№7. Основные операции алгебры Буля. Двоичная система. – (2часа).

ТемаЛек№8. Математическая электроника. Мультиплексоры и де мультиплексоры.–(2часа).

Тема9.Лек№9. Применение цифровых микросхем малой степень интеграции. Триггеры. –(2часа).

Итого 18ч

3.2. Структура и содержание практической части курса

Пр№1.Классификация полупроводниковых диодов. –(2часа).

Пр№2.Вольт-амперная характеристика (ВАХ) и основные параметры полупроводникового диода. –(2часа).

Пр№3.Схемы включения, основные параметры и характеристики. – (2часа).

Пр№4.Классификация, устройство и принцип работы полевых (МДП-)транзисторов. –(2часа).

Пр№5. Классификация, основные параметры и характеристики усилителей. Классы усиления. Способы стабилизации рабочей точки. – (2часа).

Итого10 ч

3.3. Структура и содержание КСР.

Кср№1. Выпрямительный, импульсный сверхвысокочастотный и туннельный диоды. –(2 часа).

Кср№2. Классификация транзисторов. –(2 часа).

Кср№3. Математические модели двух переходного и интегрального транзистора. –(2 часа).

Кср№4. Схемы включения, основные параметры и статические характеристики. –(2 часа).

Итого 8ч
Таблица 4

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Лит-ра	Кол-во баллов в неделю
		Лек.	Пр.	КСР	СРС		
7- семестр							
1.	Тема 1. Лек №1. Основные физические законы в микроэлектронике. Источники напряжения и тока. Сопротивления. Срс№1. Полупроводниковые диоды.	2			3		11,5
2.	Тема 2. Лек №2. Переменный ток, мощность и конденсатор. Переменные и параллельные соединения резисторов. Сигналы. Срс№2. Биполярные транзисторы. Математические модели.	2	2		3		11,5
3	Тема 3. Лек №3. Основные дискретные компоненты. Оптоэлектроника и светодиоды. Срс№3. Полевые транзисторы. Математические модели.	2			3		11,5
4	Тема 4. Лек №4. Правильное питания – трансформаторы. Импульсные источники питания. Срс№4. Тиристоры. Оптоэлектронные приборы. Динистор, тринистор. Излучатели (светодиоды и лазеры), приёмники излучения (фотоприёмники - фоторезисторы, фототиристоры) и оптроны (оптопары).	2		2	3		11,5
5	Пр№1. Классификация полупроводниковых диодов. Срс№5. Обратная связь (ОС) в усилителях. Отрицательная и положительная ОС.		2		3		11,5
6	Тема 5. Лек №5. Изготовление радиолюбительские конструкции. Макетные платы. Срс№6. Аперидический и широкополосный усилители.	2			3		11,5
7	Кср№1. Выпрямительный, импульсный сверхвысокочастотный и туннельный диоды. Срс№7. Автоколебательный и ждущий мультивибраторы.			2	3		11,5
8	Тема 6. Лек №6. Аналоговые микросхемы. Микро усилитель мощности. Срс№8. Дифференциальный каскад операционного усилителя.	2			3		11,5

9	Кср№2. Классификация транзисторов. Срс№9. Генераторы электрических колебаний.				3		11,5
10	Пр№2. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) и основные параметры полупроводникового диода. Срс№10. Вторичные источники питания. Структурная схема вторичного источника питания.		2		3		11,5
11	Кср№3. Математические модели двух переходного и интегрального транзистора. Срс№11. Цифровые и линейные интегральные схемы.			2	3		11,5
12	Тема 7. Лек№7. Основные операции алгебры Буля. Двоичная система. Срс№12. Мобильные и спутниковые радио телеприемники.	2			3		11,5
13	Пр№3. Схемы включения, основные параметры и характеристики. Срс№13. Квантовые компьютеры.				3		11,5
14	Тема 8. Лек№8. Математическая электроника. Мультиплексоры и демультимплексоры. Срс№14. Магнитная запись цифровой информации.	2			3		11,5
15	Пр№4. Классификация, устройство и принцип работы полевых (МДП)-транзисторов. Срс№15. Оперативная память.		2		3		11,5
16	Тема 9. Лек№9. Применение цифровых микросхем малой степени интеграции. Триггеры. Срс№16. Квантовые компьютеры.	2			3		11,5
17	Пр№5. Тиристоры и оптоэлектронные приборы. Срс№17. Мобильные телефоны.		2		3		11,5
18.	Кср№9. Цифровые и линейные сигналы. Срс№18. Нано-электроника.			2	3		11,5
		18	10	8	54		100

Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль.

Итоговая форма контроля по дисциплине (экзамен) проводится в форме тестирования.

для студентов 2-5 курсов

таблица 5

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, лабораторных, КСР	СРС Написание реферата и выполнение других видов работ	Административный балл за примерное поведение	Балл за рубежный и итоговый контроль	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	4	3	2,5	2	-	11,5
2	4	3	2,5	2	-	11,5
3	4	3	2,5	2	-	11,5
4	4	3	2,5	2	-	11,5
5	4	3	2,5	2	-	11,5
6	4	3	2,5	2	-	11,5

7	4	3	2,5	2	-	11,5	
8	4	3	2,5	2	-	11,5	
9	первый рубежный контроль					8	
10	4	3	2,5	2	-	11,5	
11	4	3	2,5	2	-	11,5	
12	4	3	2,5	2	-	11,5	
13	4	3	2,5	2	-	11,5	
14	4	3	2,5	2	-	11,5	
15	4	3	2,5	2	-	11,5	
16	4	3	2,5	2	-	11,5	
17	4	3	2,5	2	-	11,5	
18	второй рубежный контроль					8	
Всего:	64	48	40	32	16	200	
Итоговый контроль (экзамен)						100	100
Итого:	64	48	40	32	116	300	

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр для студентов 4-х курсов:

$$ИБ = \left[\frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51$$

, где ИБ – итоговый балл, P_1 - итоги первого рейтинга, P_2 - итоги второго рейтинга, $Эи$ – результаты итоговой формы контроля (экзамен)

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена Федеральным Государственным образовательным стандартом и рабочим учебным планом по направлению подготовки «Микроэлектроника». Целью самостоятельной работы студентов является обучение навыками работы с учебной и научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения курса «Физика» и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

В процессе изучения дисциплины, студенты должны выполнять следующие виды самостоятельной работ в указанной форме контроля и сроки выполнения.

4.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Микроэлектроника» включает в себя:

Таблица 6

№ п/п	Объем СРС в ч.	Тема СРС	Форма и вид СРС	Форма контроля.
1	2	Полупроводниковые диоды.	Реферат	Защита работы
2	2	Биполярные транзисторы. Математические модели.	Реферат	Защита работы
3	2	Полевые транзисторы. Математические модели.	Реферат	Защита работы
4	2	Тиристоры. Оптоэлектронные приборы. Динистор, тринистор. Излучатели:	Реферат	Защита работы

		светодиоды, лазеры, приёмники излучения фотоприёмники фоторезисторы, фототиристоры и оптроны - оптопары.		
5	2	Обратная связь (ОС) в усилителях. Отрицательная и положительная ОС.	Презентация	Защита работы
6	2	Молекулярная электроника	Реферат	Защита работы
7	2	Магнитоэлектроника	Реферат	Защита работы
8	2	Криоэлектроника	Реферат	Защита работы
9	2	Генераторы электрических колебаний. Генераторы гармонических колебаний, прямоугольных импульсов и линейно-изменяющегося напряжения.	Реферат	Защита работы
10	2	Оптоэлектроника	Реферат	Защита работы
11	2	Цифровые и линейные интегральные схемы.	Реферат	Защита работы
12	2	Мобильные и спутниковые радио телеприемники.	Презентация	Защита работы
13	2	Квантовые компьютеры.	Реферат	Защита работы
14	2	Магнитный запись цифровой информации.	Реферат	Защита работы
15	2	Оперативная память.	Реферат	Защита работы
16	2	Квантовые компьютеры.	Реферат	Защита работы
17	2	Мобильные телефоны.	Реферат	Защита работы
18	2	Нано-электроника.	Реферат	Защита работы
Итого ч				

4.2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- развития исследовательских умений.

Образовательное учреждение самостоятельно планирует объем внеаудиторной самостоятельной работы по каждой учебной дисциплине и профессиональному модулю, исходя из объемов максимальной и обязательной учебной нагрузки обучающегося.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине и профессиональному модулю выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Объем времени, отведенный на внеаудиторную самостоятельную работу, находит отражение:

- в учебном плане, в целом по теоретическому обучению, по циклам, дисциплинам, по профессиональным модулям и входящим в их состав междисциплинарным курсам;
- в программах учебных дисциплин и профессиональных модулей с распределением по разделам или темам.

4.3. Требования к предоставлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Методические указания к выполнению реферата:

- Тема реферата;
- Цель реферата: привить обучающимся навыки самостоятельного исследования той или иной проблемы естествознания.
- Исходные требования. Выбор темы реферата определяется обучающимися самостоятельно в соответствии с «Перечнем тем рефератов» и утверждается преподавателем профессионального модуля.

Перечень тем реферата периодически обновляется и дополняется.

Обучающиеся вправе самостоятельно выбрать любую тему реферата.

При написании доклада по заданной теме следует составить план, подобрать основные источники. Работая с источниками, следует систематизировать полученные сведения, сделать выводы и обобщения. К докладу по крупной теме привлекается несколько студентов, между которыми распределяются темы для выступления. В учебных заведениях доклады содержательно практически ничем не отличаются от рефератов и являются зачётной работой.

Реферат – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда или трудов, обзор литературы по теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, в которой раскрывается суть исследуемой проблемы. Изложение материала носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а также собственные взгляды автора на проблему.

Содержание реферата должно быть логичным. Объём реферата, как правило, от 5 до 10 страниц от руки. Темы реферата разрабатывает преподаватель, ведущий данную дисциплину. Перед началом работы над

рефератом следует наметить план и подобрать литературу. Прежде всего, следует пользоваться литературой, рекомендованной учебной программой, а затем расширить список источников, включая и использование специальных журналов, где имеется новейшая научная информация.

Структура реферата:

- титульный лист.
- оглавление.
- введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, её значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).

4.4. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Микроэлектроника»

Критериями для оценки самостоятельной работы могут служить:

- точность ответа на поставленный вопрос;
- формулировка целей и задач работы;
- раскрытие (определение) рассматриваемого понятия (определения, проблемы, термина);
- четкость структуры работы;
- самостоятельность, логичность изложения;
- наличие выводов, сделанных самостоятельно.

Отметка «5». Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Учащиеся работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформляется аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме.

Отметка «4». Практическая или самостоятельная работа выполняется учащимися в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана при характеристике отдельных территорий или стран и т.д.). Учащиеся используют указанные учителем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из статистических сборников. Работа показывает знание учащихся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежности в оформлении результатов работы.

Отметка «3». Практическая работа выполняется и оформляется учащимися при помощи учителя или хорошо подготовленными и уже выполнившими на «отлично» данную работу учащимися. На выполнение работы затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Учащиеся показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при самостоятельной работе

Отметка «2» выставляется в том случае, когда учащиеся не подготовлены к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Руководство и помощь со стороны учителя и хорошо подготовленных учащихся неэффективны по причине плохой подготовки.

5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Комиссаров, Ю. А. Основы электротехники, микроэлектроники и управления в 2 т. Том 1 [Текст : Электронный ресурс] : Учебное пособие / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент, Г. И. Бабокин. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 455 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-05431-6 : Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441207>
2. Комиссаров, Ю. А. Основы электротехники, микроэлектроники и управления в 2 т. Том 2 [Текст : Электронный ресурс] : Учебное пособие / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Г. И. Бабокин, Д. П. Вент. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан. - Москва : Издательство Юрайт, 2018. - 313 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-05432-3 : Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/421609>
3. Плотников, Геннадий Семенович. **Микроэлектроника**: основы молекулярной электроники [Текст : Электронный ресурс] : Учебное пособие / Г. С. Плотников, В. Б. Зайцев. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 166 с. - (Авторский учебник). - ISBN 978-5-534-03637-4 : Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438394>
4. Щука, А. А. **Электроника** в 4 ч. Часть 2. Микроэлектроника [Текст : Электронный ресурс] : Учебник / А. А. Щука. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 326 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01867-7 : Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434302>
5. Дадаматов, Х. Д. Физика [Текст] : учеб. пособие. Т.3 . Механика, Молекулярная физика, Электричества, Магнетизм, Оптика, Атом и ядра. / Х. Д. Дадаматов, А. Тоиров ; ред. Ю. Хасанов ; Рос. - Тадж. (славян.) ун-т. - Душанбе : Илм, 2016. – 248 с.

Дополнительная литература

1. Юрий Ревич . «Занимательная микроэлектроника» Санкт-Петербург-2007год. Опадчий Ю. Ф., Глудкин О. П., Гуров А. И. Аналоговая и цифровая электроника. - М.: Горячая линия - Телеком, 1999. - 768 с.
2. С. Мисриён, Ш. Мирзоев, Ш. Ахмедов. «Асосҳои электроника ва чузъиёт»-2015 сол. Прянишников В. А. Электроника: Курс лекций. - СПб: Корона - принт, 1998.-400 с.

Интернет-ресурсы:

Электронные учебники по микроэлектронике (размещены на сервере в папке «Студентам на мастер»)

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Студенты, изучающие курс «Микроэлектроники», должны обратить внимание на современных подходах изучения процессов и явлений природы. Необходимо больше внимание уделять использованию возможностей лекционных и практических работ. Четко представлять основные понятия ООП. Структура и свойства объектов микромира отражать на модули

особого вида, объединяющие данные и процедуры их обработки. Кроме того студенты должны достаточно хорошо владеть размерностями физических величин. Знать основные и вспомогательные единицы измерения. Создать модели объектов природы, математически описать их и получить данные. Обратит внимание на основные постулаты принципы и концепции физики. Логически и теоретически связать микро- и макропараметров. Найти связь между структурой и свойством объекта. Отличить классического подхода от неклассического. При решении задач и исследование объектов применять системного метода.

Общую схему изучения предмета можно представить в следующем виде:

- приобретение необходимых знаний по общим методологиям естествознанием.
- приобретение необходимых знаний и навыков по решению задач и проведение лабораторных работ.
- приобретение необходимых знаний и навыков по использованию основных принципов и концепции естествознании.
- приобретение необходимых знаний и навыков для решения тестовых задач.
- приобретение необходимых умений по оценки погрешностей опыта.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории Естественного факультета, в которых проводятся занятия по дисциплине «Микроэлектроника» оснащены проектором для проведения презентаций, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и алгоритмы решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Также в университете имеется обширный библиотечный фонд, не только печатных, но и электронных изданий, с которыми студенты могут ознакомиться в открытом доступе.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Для обеспечения доступности получения образования по образовательным программам инвалидами и ЛОВЗ в образовательном процессе используется специальное оборудование. Практически все аудитории университета оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран, ПК), что позволяет доступно и наглядно осуществлять обучение студентов, в том числе студентов с нарушением слуха и зрения. Используемые современные лабораторные комплексы обладают высокой мобильностью, что позволяет использовать их для организации образовательного процесса для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы условия для беспрепятственного доступа на прилегающую территорию, в здания университета, учебные аудитории, столовые и другие помещения, а также безопасного пребывания в них. На территории университета есть возможность подъезда к входам в здания автомобильного транспорта, выделены места парковки автотранспортных средств. Входы в университет оборудованы пандусами, беспроводной системой вызова помощи. Информативность доступности нужного объекта университета для людей с ограниченной функцией зрения достигается при помощи предупреждающих знаков, табличек и

наклеек. Желтыми кругами на высоте 1,5 м от уровня пола оборудованы стеклянные двери. Первые и последние ступени лестничных маршей маркированы желтой лентой. Для передвижения по лестничным пролетам инвалидов – колясочников приобретен мобильный подъемник – ступенькоход. В учебном корпусе оборудована универсальная туалетная комната в соответствии с требованиями, предъявляемыми к подобным помещениям.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Формами обучения дисциплины являются лекции, и практические занятия. В качестве активных методов обучения проводится лекций, дискуссии, обсуждение научных докладов, просмотры научных фильмов с их обсуждением. Обсуждаются проблемные вопросы и ситуаций. Решение тестовых задач и их оценка проводится при помощи компьютеров. Интерактивных форм проведения занятий составляет не менее 20%. Занятия лекционного типа составляет не более 50%. Занятий по дисциплине ведется с использованием компьютерного класса, интерактивной доски, различные виды плакаты как наглядные пособие, лабораторной базы ФТИ им. С. Умарова и Таджикского национального университета, физического факультета.

Форма итоговой аттестации - экзамен

Форма промежуточной аттестации- 1 и 2 рубежный контроль.

Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов

Таблица 7

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих наборных баллов	Численное выражение оценочного балла	Оценка по традиционной системе
A	10	95-100	Отлично
A-	9	90-94	
B+	8	85-89	
B	7	80-84	Хорошо
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	
C	4	65-69	Удовлетворительно
C-	3	60-64	
D+	2	55-59	
D	1	50-54	
Fx	0	45-49	Неудовлетворительно
F	0	0-44	

Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.

ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.