

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет

Кафедра физики и методики обучения физике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Конструирование электронных систем**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика. Физика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Горячкина Н. В., кан. физ.-мат наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 5 от
26.02.2021 года

Зав. кафедрой



Харитонов А. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - заключается в изучении физических основ полупроводниковой электроники, принципов построения электронных приборов и устройств, формировании понятия об интегральных микросхемах, микропроцессорах, как микроэлектронной основе современных компьютеров, основах реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств, а так же методах расчета и конструирования электронных систем.

Задачи дисциплины:

- изучить теоретические принципы микроэлектроники, составляющие основу схемотехнических и системотехнических решений при построении средств вычислительной техники;
- изучить функциональные, количественные и качественные характеристики микроэлектронных компонентов компьютеров и периферийных устройств;
- изучить основы конструирования электронных систем;
- использовать содержательную линию дисциплины при реализации теоретических и практических знаний для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования;
- использовать содержательную линию дисциплины при реализации междисциплинарных связей физики с предметами естественнонаучного цикла.

В том числе воспитательные задачи:

- формирование мировоззрения и системы базовых ценностей личности;
- формирование основ профессиональной культуры обучающегося в условиях трансформации области профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.06.ДВ.03.02 «Конструирование электронных систем» изучается на 5 курсе, в 9 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: изучить курсы "Электричество и магнетизм" и "Электрорадиотехника" (базовый уровень)

Изучению дисциплины К.М.06.ДВ.03.02 «Конструирование электронных систем» предшествует освоение дисциплин (практик):

К.М.4 Электричество и магнетизм; К.М.14 Электрорадиотехника.

Освоение дисциплины К.М.06.ДВ.03.02 «Конструирование электронных систем» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Б3.2 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Конструирование электронных систем», включает: 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования).

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция в соответствии ФГОС ВО	
Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования.	

педагогический деятельность

ПК-11.1 использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и	<i>знать:</i> - теоретические основы электроники; <i>уметь:</i> - проводить расчеты простых электронных систем; -использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области
---	---

уровнем обучения и в области образования.	конструирования электронных систем; <i>владеть:</i> - навыками наладки и эксплуатации электронных устройств и систем.
ПК-14. Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями.	
педагогический деятельность	
ПК-14.1 формирует междисциплинарные связи физики с предметами естественнонаучного цикла.	<i>знать:</i> - технические характеристики и особенности электронных устройств и систем; - правила эксплуатации электронных устройств и систем; - возможности электронных устройств и систем; - междисциплинарные связи физики с электронными системами и их конструированием; <i>уметь:</i> - подключать электронные устройства и системы; - проводить наладку электронных устройств и систем; - использовать электронные устройства и системы; <i>владеть:</i> - навыками работы с электронными устройствами и системами.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Девятый семестр
Контактная работа (всего)	32	32
Лабораторные	32	32
Самостоятельная работа (всего)	40	40
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	72	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Изучение логических элементов и устройств на их основе:

Понятие логического элемента. Виды логических элементов. Таблицы истинности логических элементов. Конструирование логических элементов и простейших комбинационных устройств. Выполнение лабораторных заданий по теме. Понятие регистра. Виды регистров. Функционирование регистров. Конструирование регистров. Выполнение лабораторных заданий по теме. Понятие комбинационных устройств. Шифратор и дешифратор. Мультиплексор и демультиплексор. Конструирование основных комбинационных устройств. Выполнение лабораторных заданий по теме. Понятие сумматора и субтрактора. Математические основы работы сумматора. Конструирование сумматоров. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Раздел 2. Микроэлектронные устройства:

Понятие счетчика. Виды счетчиков. Конструкции счетчиков. Конструирование счетчиков. Выполнение лабораторных заданий по теме. Понятие арифметико-логического устройства (АЛУ). Структура АЛУ. Функционирование АЛУ. Конструирование АЛУ. Выполнение лабораторных заданий по теме. Понятие запоминающих устройств (ЗУ). Виды запоминающих устройств. Функционирование ЗУ. Конструирование запоминающих устройств. Выполнение

лабораторных заданий по теме. Понятие микро-ЭВМ. Структура микро-ЭВМ. Функционирование микро-ЭВМ. Конструирование простейших систем на микро-ЭВМ. Выполнение лабораторных заданий по теме.

5.2. Содержание дисциплины: Лабораторные (32 ч.)

Раздел 1. Изучение логических элементов и устройств на их основе (16 ч.)

Тема 1. Изучение основных логических элементов и простейших комбинационных устройств (2 ч.)

Вопросы для обсуждения: 1. Понятие логического элемента. 2. Виды логических элементов. Таблицы истинности логических элементов. 3. Конструирование логических элементов и простейших комбинационных устройств. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 2. Исследование триггеров (2 ч.)

Вопросы для обсуждения: 1. Понятие триггера. Бистабильная ячейка. 2. Виды триггеров. Таблица состояний триггера. 3. Конструирование триггеров. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 3. Исследование триггеров (2 ч.)

Вопросы для обсуждения: 1. Понятие триггера. Бистабильная ячейка. 2. Виды триггеров. Таблица состояний триггера. 3. Конструирование триггеров. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 4. Исследование параллельного, последовательного и универсального регистров (2 ч.)

Вопросы для обсуждения: 1. Понятие регистра. 2. Виды регистров. Функционирование регистров. 3. Конструирование регистров. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 5. Исследование основных комбинационных устройств (дешифратор, демультиплексор, мультиплексор) и преобразователей кодов на ПЗУ (2 ч.)

Вопросы для обсуждения: 1. Понятие комбинационных устройств. 2. Шифратор и дешифратор. 3. Мультиплексор и демультиплексор. 4. Конструирование основных комбинационных устройств. 5. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 6. Исследование основных комбинационных устройств (дешифратор, демультиплексор, мультиплексор) и преобразователей кодов на ПЗУ (2 ч.)

Вопросы для обсуждения: 1. Понятие комбинационных устройств. 2. Шифратор и дешифратор. 3. Мультиплексор и демультиплексор. 4. Конструирование основных комбинационных устройств. 5. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 7. Исследование четырехразрядного параллельного сумматора (2 ч.)

Вопросы для обсуждения: 1. Понятие сумматора и субтрактора. 2. Математические основы работы сумматора. 3. Конструирование сумматоров. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 8. Исследование четырехразрядного параллельного сумматора (2 ч.)

Вопросы для обсуждения: 1. Понятие сумматора и субтрактора. 2. Математические основы работы сумматора. 3. Конструирование сумматоров. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Раздел 2. Микроэлектронные устройства (16 ч.)

Тема 9. Исследование счетчиков электрических импульсов (2 ч.)

Вопросы для обсуждения: 1. Понятие счетчика. 2. Виды счетчиков. Конструкции счетчиков. 3. Конструирование счетчиков. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 10. Исследование счетчиков электрических импульсов (2 ч.)

Вопросы для обсуждения: 1. Понятие счетчика. 2. Виды счетчиков. Конструкции счетчиков. 3. Конструирование счетчиков. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 11. Исследование стандартного арифметико-логического устройства (2 ч.)

Вопросы для обсуждения: 1. Понятие арифметико-логического устройства (АЛУ). 2. Структура АЛУ. Функционирование АЛУ. 3. Конструирование АЛУ. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 12. Исследование стандартного арифметико-логического устройства (2 ч.)

Вопросы для обсуждения: 1. Понятие арифметико-логического устройства (АЛУ). 2. Структура АЛУ. Функционирование АЛУ. 3. Конструирование АЛУ. 4. Выполнение

лабораторных заданий по теме.

Тема 13. Исследование оперативного запоминающего устройства и мультиплексорного способа организации общей шины (2 ч.)

Вопросы для обсуждения: 1. Понятие запоминающих устройств (ЗУ). 2. Виды запоминающих устройств. Функционирование ЗУ. 3. Конструирование запоминающих устройств. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 14. Исследование оперативного запоминающего устройства и мультиплексорного способа организации общей шины (2 ч.)

Вопросы для обсуждения: 1. Понятие запоминающих устройств (ЗУ). 2. Виды запоминающих устройств. Функционирование ЗУ. 3. Конструирование запоминающих устройств. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 15. Исследование модели четырехразрядной микро-ЭВМ с ручным устройством управления (2 ч.)

Вопросы для обсуждения: 1. Понятие микро-ЭВМ. 2. Структура микро-ЭВМ. Функционирование микро-ЭВМ. 3. Конструирование простейших систем на микро-ЭВМ. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 16. Исследование модели четырехразрядной микро-ЭВМ с ручным устройством управления (2 ч.)

Вопросы для обсуждения: 1. Понятие микро-ЭВМ. 2. Структура микро-ЭВМ. Функционирование микро-ЭВМ. 3. Конструирование простейших систем на микро-ЭВМ. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (разделу)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Девятый семестр (40 ч.)

Раздел 1. Изучение логических элементов и устройств на их основе (20 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к тестированию

Сделайте конспект по темам:

1. Основные сведения из физики полупроводников.
 - 1.1. Краткая история развития микроэлектроники.
 - 1.2. Основные положения и принципы микроэлектроники.
 - 1.3. Современные проблемы, направления и перспективы развития микроэлектроники.
 - 1.4. Современные представления об электропроводности.
 - 1.5. Общие сведения о полупроводниках.
2. Физика работы полупроводниковых приборов (диодов и транзисторов).
 - 2.1. Электронно-дырочный переход.
 - 2.2. Полупроводниковые диоды. Принцип работы полупроводникового диода.
 - 2.3. диода на $p - n$ – переходе.
 - 2.4. Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода.
 - 2.5. Устройство и принцип действия биполярного транзистора.
 - 2.6. Биполярный транзистор как усилитель электрических сигналов.
3. Элементы алгебры логики. Базовый интегральный элемент на примере ТТЛ.
 - 3.1. Элементарные логические функции и их физическая реализация.
 - 3.2. Электронные ключевые схемы.
 - 3.3. Основные схемы комбинационной логики.
 - 3.4. Базовые логические элементы интегральных схем.
 - 3.5. Базовый интегральный элемент транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ).
4. Триггер и его разновидности. Регистры.
 - 4.1. Понятие триггера. Бистабильная ячейка.
 - 4.2. Типы триггеров.
 - 4.3. Понятие регистра. Типы регистров. Функционирование регистров.
5. Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры.
 - 5.1. Шифраторы, дешифраторы: структура, физическая реализация, назначение,

функционирование.

5.2. Мультиплексоры, демультиплексоры:

структура, физическая реализация, назначение, функционирование.

Раздел 2. Микроэлектронные устройства (20 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к тестированию

Сделайте конспект по темам:

6. Сумматоры. Счетчики.

6.1. Сумматоры: структура, физическая реализация, назначение, функционирование

6.2. Счетчики: структура, физическая реализация, назначение, функционирование.

7. Арифметико-логическое устройство.

7.1. Понятие арифметико-логического устройства (АЛУ).

7.2. Структура и состав АЛУ. Функционирование АЛУ.

8. Запоминающие устройства.

8.1. Устройство микросхем оперативных запоминающих устройств (ОЗУ) статического типа.

8.2. Устройство микросхем ОЗУ динамического типа.

8.3. Микросхемы постоянных запоминающих устройств (ПЗУ).

8.4. Запоминающие устройства ЭВМ.

9. Микропроцессоры.

9.1. Состав и функционирование микропроцессорной системы;

9.2. Общие понятия об архитектуре процессора;

9.3. Структура и функционирование процессора КР580ИК80.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
-------	--------------------	------------------------------------

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
2 (не зачтено) ниже порогового	3 (зачтено) пороговый	4 (зачтено) базовый	5 (зачтено) повышенный
ПК-11 способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования			
ПК-11.1 использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.			
Не способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	В целом успешно, но бессистемно использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	В целом успешно, но с отдельными недочетами использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области	Способен в полном объеме использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.

		образования.	
ПК-14 способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями			
ПК-14.1 формирует междисциплинарные связи физики с предметами естественнонаучного цикла.			
Не способен формировать междисциплинарные связи физики с предметами естественнонаучного цикла.	В целом успешно, но бессистемно формирует междисциплинарные связи физики с предметами естественнонаучного цикла.	В целом успешно, но с отдельными недочетами формирует междисциплинарные связи физики с предметами естественнонаучного цикла.	Способен в полном объеме формирует междисциплинарные связи физики с предметами естественнонаучного цикла.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено	Ниже 60%

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Девятый семестр (Зачет, ПК-11.1, ПК-14.1)

1. Расскажите о роли электроники в современном обществе (основные понятия).
2. Расскажите об интегральных схемах: исторический обзор, технологии изготовления транзисторных элементов.
3. Сформулируйте основные положения и принципы микроэлектроники.
4. Расскажите о классификации изделий микроэлектроники.
5. Опишите современные проблемы, направления и перспективы развития микроэлектроники.
6. Расскажите о современных представлениях об электропроводности. Описать металлы, полупроводники, диэлектрики. Рассказать об энергетической зонной диаграмме.
7. Расскажите о полупроводниках. Описать энергетические зоны полупроводников. Рассказать о носителях заряда в полупроводниках.
8. Расскажите о легировании. Описать примеси. Рассказать о собственных полупроводниках, примесных полупроводниках. Дать определение основным и неосновным носителям заряда.
9. Расскажите о р-n-переходе. Описать процесс образования и свойства.
10. Расскажите о диоде: структура, принцип работы.
11. Опишите разновидности диодов: виды, назначение, применение.
12. Расскажите о светодиоде: принцип работы, сферы применения.
13. Расскажите о биполярном транзисторе. Описать конструкцию. Рассказать о работе в схеме с общей базой.
14. Расскажите о биполярном транзисторе. Описать конструкцию. Рассказать о работе в схеме с общим эмиттером.
15. Опишите полевой транзистор. Рассказать о видах и принципе действия.
16. Расскажите о технологии производства интегральных микросхем. Дать общие сведения.
17. Опишите логические операции: название, обозначение. Описать логический элемент «ИЛИ», графическое обозначение, таблица истинности.
18. Опишите логические операции: название, обозначение. Описать логический элемент «И», графическое обозначение, таблица истинности.

19. Опишите логические операции: название, обозначение. Описать логический элемент «НЕ», графическое обозначение, таблица истинности.
20. Опишите логические операции: название, обозначение. Описать логический элемент «ИЛИ-НЕ», графическое обозначение, таблица истинности.
21. Опишите логические операции: название, обозначение. Описать логический элемент «И-НЕ», графическое обозначение, таблица истинности.
22. Расскажите о триггерах и их классификации. Описать RS-триггер, графическое обозначение, таблица состояний.
23. Расскажите о триггерах и их классификации. Описать JK-триггер, графическое обозначение, таблица состояний.
24. Расскажите о триггерах и их классификации. Описать D-триггер, графическое обозначение, таблица состояний.
25. Расскажите о триггерах и их классификации. Описать T-триггер, графическое обозначение, таблица состояний.
26. Расскажите о регистрах. Дать классификацию и обозначение. Описать состав. Рассказать о функционировании.
27. Опишите шифратор, дешифратор. Описать мультиплексор, демультиплексор. Рассказать об обозначении и функционировании.
28. Опишите счётчики электрических импульсов. Рассказать о видах и обозначении. Описать характеристики и функционирование.
29. Опишите сумматоры. Рассказать об обозначении. Описать принцип действия.
30. Расскажите об интегральных микросхемах. Описать классификацию. Привести основные характеристики интегральных микросхем.

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Экзамен позволяет оценить сформированность универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Устный ответ на экзамене при определении уровня достижений студентов на экзамене необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Волощенко, П.Ю. Моделирование нелинейных электрических процессов в элементах электронной волновой цепи :[16+] / П.Ю. Волощенко, Ю.П. Волощенко ; Министерство науки и высшего образования РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. – 118 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561298>

2. Камлюк, В.С. Мехатронные модули и системы в технологическом оборудовании для микроэлектроники :[12+] / В.С. Камлюк, Д.В. Камлюк. – Минск : РИПО, 2016. – 383 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463290>

Дополнительная литература

1. Пигарев, Л.А. Электроника : учебное пособие / Л.А. Пигарев ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра электроэнергетики и электрооборудования. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. - 150 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480400>

2. Кравчук, Д.А. Электротехника и электроника : учебное пособие / Д.А. Кравчук, С.С. Снесарев ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - Ч. 1. - 111 с. : схем. - ISBN 978-5-9275-2210-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493215>

3. Матвеев, И.П. Основы электроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / И.П. Матвеев. - Минск : РИПО, 2015. - 132 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-462-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463640>

4. Суханова, Н.В. Основы электроники и цифровой схемотехники : учебное пособие / Н.В. Суханова ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 97 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-226-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482032>

5. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : учебник для бакалавриата и магистратуры / Ю. В. Гуляев [и др.] ; под редакцией Ю. В. Гуляева. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 460 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-03170-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433947>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. fishelp.ru - "Основы физики и электротехники. Основы физики и электротехники ТООЭ.
2. fismat.ru - Физика, электротехника - лекции, задачи, примеры. Электростатика, оптика, атомная и ядерная физика.
3. <http://elektrik.info/main/school/459-elektrotehnika-i-elektronika-dlya-nachinayuschih.html> - "Электрик Инфо" - онлайн журнал про электричество. Теория и практика. Кейсы, схемы, примеры и технические решения, обзоры интересных электротехнических новинок. Уроки, книги, видео. Профессиональное обучение и развитие. Сайт для электриков и домашних мастеров, а также для всех, кто интересуется электротехникой, электроникой и автоматикой.
4. radiomaster.com.ua - Сайт для начинающих радиолюбителей. Большой каталог схем, программы для моделирования схем. Проектирование роботов, и многое другое.

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

12.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)

- Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016 г.

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для

использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 220.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатория электрорадиотехники.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Комплект учебный «Электрические цепи и основы микроэлектроники».

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.