

**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 (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Компьютерное моделирование
микроэлектронных устройств

Уровень ОПОП: Бакалавриат

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

Профиль подготовки: Физика. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Куренчиков А. В., кандидат технических наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 11 от
27.04.2016 года

Зав. кафедрой  Абушкин Х. Х.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 15 от 18.04.2019 года

Зав. кафедрой  Абушкин Х. Х.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 01.09.2020 года

Зав. кафедрой  Харитонов А. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - изучение основ полупроводниковой микроэлектроники, принципов построения микроэлектронных приборов и устройств, формировании понятия об интегральных микросхемах, микропроцессорах, как микроэлектронной основе современных компьютеров, а так же основах реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств путем реализации возможностей виртуальной электронной лаборатории на персональном компьютере, какой является программа Electronics Workbench.

Задачи дисциплины:

- изучить теоретические принципы микроэлектроники, составляющие основу системотехнических и схемотехнических решений при построении средств вычислительной техники;
- изучить функциональные, количественные и качественные характеристики микроэлектронных компонентов компьютеров и периферийных устройств;
- овладеть необходимыми правилами и приёмами работы с программой Electronics Workbench.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.16.01 «Компьютерное моделирование микроэлектронных устройств» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание следующих разделов общей физики: электричество, постоянный ток, переменный ток, полупроводниковые приборы.

Изучению дисциплины Б1.В.ДВ.16.01 «Компьютерное моделирование микроэлектронных устройств» предшествует освоение дисциплин (практик):

Б1.В.08 Компьютерное моделирование;

Б1.В.14 Электрорадиотехника;

Б1.В.ДВ.5.01 Компьютерное моделирование цепей постоянного тока.

Освоение дисциплины Б1.В.ДВ.16.01 «Компьютерное моделирование микроэлектронных устройств» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Б1.В.ДВ.18.01 Основы микроэлектроники;

Б1.В.ДВ.18.02 Электротехнические и радиотехнические устройства.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Компьютерное моделирование микроэлектронных устройств», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- просвещение.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций. Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-2 способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики

педагогическая деятельность

ПК-2 способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	знать: - разделы микроэлектроники и её базовые термины; уметь: - технически грамотно излагать теоретический материал; владеть: - навыком решать задачи по всем разделам курса.
--	---

ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

педагогическая деятельность

ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	знать: - классификацию, принцип действия, конструкцию и технологические особенности ИМС; уметь: - составлять на заданные темы задачи средней сложности; владеть: - навыком составления задач средней сложности.
---	--

ПК-5 способность осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся

педагогическая деятельность

ПК-5 способность осуществлять педагогическое сопровождение социализации профессионального самоопределения обучающихся	знать: - принципы конструирования устройств на основе ИМС; уметь: - собирать простые электрические схемы и использовать различные электроизмерительные приборы; владеть: - навыком сборки простых электрических цепей и использования различных электроизмерительных приборов.
---	---

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр
Контактная работа (всего)	28	28
Практические	28	28
Самостоятельная работа (всего)	80	80
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5 Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Основы компьютерного моделирования:

Структура окна и система меню виртуальной электронной лаборатории Electronics Workbench. Создание схем. Контрольно-измерительные приборы. Элементная база. Цепи постоянного тока. Цепи переменного тока. Транзисторные усилительные схемы.

Модуль 2. Компьютерное моделирование микроэлектронных устройств:

Устройства на полупроводниковых приборах. Цифровые устройства. Устройства на операционных усилителях. Аналог о-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи Источники электропитания. Элементы приема-передающих устройств. Элементы устройств автоматики.

5.2 Содержание дисциплины: Практические (28 ч.)

Модуль 1. Основы компьютерного моделирования (14 ч.)

Тема 1. Структура окна и система меню виртуальной электронной лаборатории Electronics Workbench (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Меню File;
2. Меню Edit;
3. Меню Circuit;
4. Меню Window;
5. Меню Help;
6. Меню Analysis программы EWB;
7. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Литература для самостоятельной работы: 1, 2, 3.

Тема 2. Создание схем (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Технология подготовки схем;
2. Группа Custom - вспомогательные компоненты;
3. Группа Passive - пассивные компоненты;
4. Группа, Active - активные компоненты;
5. Группа FET - полевые транзисторы;
6. Группа- Control - коммутационные устройства и управляемые источники;
7. Группа Hybrid - гибридные компоненты;
8. Группа. Indie - индикаторные приборы;
9. Группа Gates - логические элементы;
10. Группа Comb'I - комбинированные цифровые компоненты;
11. Группа Seg'I – триггеры;
12. Группа. IC - цифровые микросхемы;
13. Библиотека, компонентов EWB;
14. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Литература для самостоятельной работы: 1, 2, 3.

Тема 3. Контрольно-измерительные приборы (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Мультиметр (Multimeter);
2. Функциональный генератор (Function Generator);
3. Осциллограф (Oscilloscope);
- 4 Измеритель АЧХ и ФЧХ (Bode Plotter);
5. Генератор слова (Word Generator);
6. Логический анализатор (Logic Analyzer);
7. Логический преобразователь (Logic Converter);
8. Приборы программы EWB;
9. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Литература для самостоятельной работы: 1, 2, 3.

Тема 4. Элементная база (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Источники тока;
2. Индикаторные приборы;
3. Коммутационные устройства;
4. Конденсаторы;
5. Резисторы;
6. Индуктивные элементы;
7. Полупроводниковые диоды;
8. Биполярные транзисторы;
9. Полевые транзисторы;
10. Операционные усилители;
11. Цифровые микросхемы;
12. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Литература для самостоятельной работы: 1, 2, 3.

Тема 5. Цепи постоянного тока (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Закон Ома;
2. Законы Кирхгофа;
3. Метод контурных токов;
4. Метод наложения;

5. Метод эквивалентного генератора;
 6. Выполнение лабораторных заданий по теме.
- Литература для самостоятельной работы: 1, 2, 3.

Тема 6. Цепи переменного тока (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Сложение колебаний;
2. Законы Ома и Кирхгофа;
3. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока;
4. Резонансные цепи;
5. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Литература для самостоятельной работы: 1, 2, 3.

Тема 7. Транзисторные усилительные схемы (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Базовые усилительные каскады;
2. Дифференциальный усилитель;
3. Каскадная схема;
4. Выходные каскады;
5. Многокаскадные усилители;
6. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Литература для самостоятельной работы: 1, 2, 3.

Модуль 2. Компьютерное моделирование микроэлектронных устройств (14 ч.)

Тема 8. Устройства на полупроводниковых приборах (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Генераторы гармонических колебаний;
2. Транзисторные ключи;
3. Ограничители и фиксаторы уровня;
4. Преобразователи формы сигналов;
5. Генераторы пилообразного напряжения;
6. Селекторы импульсов;
7. Генератор с кварцевым резонатором;
8. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Литература для самостоятельной работы: 1, 2, 3.

Тема 9. Цифровые устройства (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Логические элементы;
2. Арифметические сумматоры;
3. Логический элемент с тремя состояниями;
4. Мультиплексоры и демультиплексоры;
5. Шифраторы и дешифраторы;
6. Цифровой компаратор;
7. Устройство контроля четности;
8. Устройство ввода-вывода;
9. Триггерные схемы;
10. Счетчики;
11. Регистры;
12. Оперативное запоминающее устройство;
13. Постоянное запоминающее устройство;
14. Арифметико-логическое устройство;
15. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Литература для самостоятельной работы: 1, 2, 3.

Тема 10. Устройства на операционных усилителях (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Масштабирующие преобразователи;
2. Корректор нелинейности датчика;
3. Дифференциальные и мостовые усилители;
4. Аналоговые вычислительные устройства;
5. Фильтрующие элементы;
6. Логарифмические усилители;

7. Компараторы;
8. Прецизионные выпрямители;
9. Фазочувствительные выпрямители;
10. Устройства, выборки и хранения;
11. Преобразователи напряжение-ток;
12. Амплитудные ограничители;
13. ЛС-генераторы;
14. Усилители на ОУ с однополярным питанием;
15. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Литература для самостоятельной работы: 1, 2, 3.

Тема 11. Аналоговые и цифро-аналоговые преобразователи (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. ЦАП с весовыми резисторами;
2. ЦАП лестничного типа;
3. АЦП прямого преобразования;
4. Преобразователь на интегральном таймере;
5. Библиотечные ЦАП и АЦП;
6. Преобразователь на управляемых источниках;
7. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Литература для самостоятельной работы: 1, 2, 3.

Тема 12. Источники электропитания (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Выпрямители и сглаживающие фильтры;
2. Параметрические стабилизаторы;
3. Компенсационные стабилизаторы;
4. Импульсные стабилизаторы;
5. Транзисторные преобразователи;
6. Элементы импульсных стабилизаторов в программе EWB;
7. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Литература для самостоятельной работы: 1, 2, 3.

Тема 13. Элементы приемно-передающих устройств (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Принципы построения приемно-передающих устройств;
2. Входные устройства, радиоприемных устройств;
3. Связанные контуры;
4. Преобразователи частоты;
5. Модуляторы;
6. Детектор частотно-модулированных сигналов;
7. Линии связи;
8. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Литература для самостоятельной работы: 1, 2, 3.

Тема 14. Элементы устройств автоматики (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Модели для решения дифференциальных уравнений;
2. Универсальные функциональные преобразователи;
3. Специализированные функциональные преобразователи;
4. Примеры использования моделей с релейными характеристиками;
5. Элементы автоматики в программе EWB;
6. Структурное моделирование;
8. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Литература для самостоятельной работы: 1, 2, 3.

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы Восьмой семестр (80 ч.)

Модуль 1. Основы компьютерного моделирования (40 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к коллоквиуму

Чтение конспекта. Чтение учебника. Чтение дополнительной литературы.

Модуль 2. Компьютерное моделирование микроэлектронных устройств (40 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к коллоквиуму

Чтение конспекта. Чтение учебника. Чтение дополнительной литературы.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-2 ПК-4 ПК-5 ПК-8	4 курс, Восьмой семестр	Зачет	Модуль 1: Основы компьютерного моделирования.
ПК-2 ПК-4 ПК-5	4 курс, Восьмой семестр	Зачет	Модуль 2: Компьютерное моделирование микроэлектронных устройств.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-2 формируется в процессе изучения дисциплин:

Естественнонаучная картина мира, Информационные технологии в физических исследованиях, Компьютерная обработка результатов физических исследований, Компьютерное моделирование микроэлектронных устройств, Компьютерное моделирование радиотехнических устройств, Методика обучения информатике, Методика обучения физике, Основы психологической безопасности субъектов образования, Педагогическая практика, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Русский язык и культура речи.

Компетенция ПК-4 формируется в процессе изучения дисциплин:

3D моделирование в физике, Волновые свойства света, Естественнонаучная картина мира, Законы геометрической оптики, Интернет-технологии, Информационные системы, Квантовая физика, Компьютерная графика, Компьютерное моделирование, Компьютерное моделирование законов геометрической оптики, Компьютерное моделирование законов молекулярно-кинетической теории, Компьютерное моделирование квантовых явлений, Компьютерное моделирование микроэлектронных устройств, Компьютерное моделирование радиотехнических устройств, Компьютерное моделирование термодинамических явлений и процессов, Компьютерное моделирование цепей переменного тока, Компьютерное моделирование цепей постоянного тока, Компьютерное моделирование явлений и процессов волновой оптики, Компьютерное моделирование ядерных явлений, Компьютерные сети, Методика обучения информатике, Методика организации проектной деятельности учащихся по физике, Методика организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по физике, Механика, Оптика, Основы вожатского дела, Основы компьютерной инженерной графики, Педагогическая практика, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Практикум по информационным технологиям, Преддипломная практика, Применение системы MathCAD для решения физических задач, Применение языка программирования MatLab для решения физических задач, Программирование, Профессиональная компетентность классного руководителя, Разработка интерактивного учебного контента по физике, Разработка электронных образовательных ресурсов по физике, Системы компьютерной математики, Теоретические основы информатики, Уравнения и методы математической физики, Численные методы, Электричество и магнетизм, Молекулярная физика и термодинамика.

Компетенция ПК-5 формируется в процессе изучения дисциплин:
Компьютерное моделирование микроэлектронных устройств, Компьютерное моделирование радиотехнических устройств, Педагогическая практика, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Компетенция ПК-8 формируется в процессе изучения дисциплин:
Компьютерное моделирование микроэлектронных устройств, Компьютерное моделирование радиотехнических устройств, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика.

82 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Не зачтено	Студент обнаруживает незнание большей части программного материала, отвечает, как правило, лишь при помощи наводящих вопросов преподавателя, неуверенно. В письменных работах допускает частые и грубые ошибки.
Зачтено	Студент знает весь требуемый программой материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. Умеет применять полученные знания в практических заданиях. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок. В письменных работах допускает только незначительные ошибки.

83. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Основы компьютерного моделирования

ПК-2 способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики

1. Опишите логические операции: название, обозначение. Описать логический элемент «ИЛИ», графическое обозначение, таблица истинности.

ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Расскажите об элементной базе Electronics Workbench.

ПК-5 способность осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся

1. Расскажите о создании схем в редакторе Electronics Workbench.

ПК-8 способность проектировать образовательные программы

1. Расскажите о цепях постоянного тока в Electronics Workbench.

Модуль 2: Компьютерное моделирование микроэлектронных устройств

ПК-2 способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики

1. Расскажите о цепях переменного тока в Electronics Workbench.

ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Расскажите о транзисторных усилительных схемах.

ПК-5 способность осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся

1. Расскажите о каскадной усилительной схеме.

84. Вопросы промежуточной аттестации

Восьмой семестр (Зачет, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-8)

1. Расскажите о структуре окна и системе меню виртуальной электронной лаборатории Electronics Workbench.

2. Расскажите о создании схем в редакторе Electronics Workbench.

3. Расскажите о контрольно-измерительных приборах Electronics Workbench.

4. Расскажите об элементной базе Electronics Workbench.

5. Расскажите о цепях постоянного тока в Electronics Workbench.

6. Расскажите о цепях переменного тока в Electronics Workbench.

7. Расскажите о транзисторных усилительных схемах.

8. Расскажите о дифференциальном усилителе.

9. Расскажите о каскадной усилительной схеме.

10. Расскажите о выходных каскадах.

11. Расскажите об устройствах на полупроводниковых приборах.

12. Расскажите о цифровых устройствах.

13. Расскажите об устройствах на операционных усилителях.

14. Расскажите об аналоговых преобразователях

15. Расскажите о цифро-аналоговых преобразователях.

16. Расскажите об источниках электропитания.

17. Расскажите об элементах приема-передающих устройств.

18. Расскажите об элементах устройств автоматики.

19. Расскажите о роли микроэлектроники в современном обществе (основные понятия).

20. Расскажите об интегральных схемах: исторический обзор, технологии изготовления транзисторных элементов.

21. Сформулируйте основные положения и принципы микроэлектроники.

22. Расскажите о классификации изделий микроэлектроники.

23. Опишите современные проблемы, направления и перспективы развития микроэлектроники.

24. Расскажите о современных представлениях об электропроводности. Описать металлы, полупроводники, диэлектрики. Расскажите об энергетической зонной диаграмме.

25. Расскажите о полупроводниках. Описать энергетические зоны полупроводников.

Рассказать о носителях заряда в полупроводниках.

26. Расскажите о легировании. Описать примеси. Рассказать о собственных полупроводниках, примесных полупроводниках. Дать определение основным и неосновным носителям заряда.

27. Расскажите о р-п-переходе. Описать процесс образования и свойства.

28. Расскажите о диоде: структура, принцип работы.

29. Опишите разновидности диодов: виды, назначение, применение.

30. Расскажите о светодиоде: принцип работы, сферы применения

31. Расскажите о биполярном транзисторе. Описать конструкцию. Рассказать о работе в схеме с общей базой.

32. Расскажите о биполярном транзисторе. Описать конструкцию. Рассказать о работе в схеме с общим эмиттером.

33. Опишите полевой транзистор. Рассказать о видах и принципе действия.

34. Расскажите о технологии производства интегральных микросхем. Дать общие сведения.

35. Опишите логические операции: название, обозначение. Описать логический элемент «ИЛИ», графическое обозначение, таблица истинности.

36. Опишите логические операции: название, обозначение. Описать логический элемент «И», графическое обозначение, таблица истинности.

37. Опишите логические операции: название, обозначение. Описать логический элемент «НЕ», графическое обозначение, таблица истинности.

38. Опишите логические операции: название, обозначение. Описать логический элемент «ИЛИ-НЕ», графическое обозначение, таблица истинности.

39. Опишите логические операции: название, обозначение. Описать логический элемент «И-НЕ», графическое обозначение, таблица истинности.

40. Расскажите о триггерах и их классификации. Описать RS-триггер, графическое обозначение, таблица состояний.

41. Расскажите о триггерах и их классификации. Описать JK-триггер, графическое обозначение, таблица состояний.

42. Расскажите о триггерах и их классификации. Описать D-триггер, графическое обозначение, таблица состояний.

43. Расскажите о триггерах и их классификации. Описать T-триггер, графическое обозначение, таблица состояний.

44. Расскажите о регистрах. Дать классификацию и обозначение. Описать состав. Рассказать о функционировании.

45. Опишите шифратор, дешифратор. Описать мультиплексор, демultipлексор. Рассказать об обозначении и функционировании.

46. Опишите счётчики электрических импульсов. Рассказать о видах и обозначении. Описать характеристики и функционирование.

47. Опишите сумматоры. Рассказать об обозначении. Описать принцип действия.

48. Опишите арифметико-логическое устройство. Рассказать об обозначении. Описать принцип действия.

49. Опишите запоминающие устройства. Рассказать о классификации. Описать принцип действия.

50. Расскажите об интегральных микросхемах. Описать классификацию. Привести основные характеристики интегральных микросхем.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, готовности к практической деятельности, успешного выполнения студентами лабораторных и курсовых работ, производственной и учебной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой.

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

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Инкин, А.И. Решетчатые схемы замещения электромагнитных полей : учебное пособие / А.И. Инкин, А.В. Бланк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 200 с. : схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-2758-3 ; То же [Электронный ресурс]. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438369>

2. Селиванова, З.М. Схемотехника электронных средств : учебное пособие / З.М. Селиванова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. - 128 с. : ил. - Библиогр.: с. 99 - 102 - ISBN 978-5-8265-1680-5; То же [Электронный ресурс]. URL <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498898>

3. Сильвашко, С.А. Программные средства компьютерного моделирования элементов и устройств электроники : учебное пособие / С.А. Сильвашко, С.С. Фролов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 170 с. - URL https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270293&sr=1

Дополнительная литература

1. Легостаев, Н.С. Микроэлектроника / Н.С. Легостаев, К.В. Четвергов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2013. – 172 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480611> (дата обращения: 01.10.2019). – Библиогр.: с. 158. – ISBN 978-5-4332-0073-9. – Текст : электронный.

2. Игумнов, В.Н. Физические основы микроэлектроники / В.Н. Игумнов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 358 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271708> (дата обращения: 01.10.2019). – Библиогр.: с. 345-346. – ISBN 978-5-4475-3300-7. – DOI 10.23681/271708. – Текст электронный.

3. Шандриков, А.С. Электротехника с основами электроники : [12+] / А.С. Шандриков. – Минск : РИПО, 2016. – 319 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463677> (дата обращения: 01.10.2019). – Библиогр.: с. 309-310. – ISBN 978-985-503-577-1. – Текст : электронный.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.edu.ru> - Российское образование. Федеральный портал [Электронный ресурс]. – М. : ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>

2. <http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов М.:

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;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

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

121. 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.

122. 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>)

123. Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com (<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.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 занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ). №303

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска, компьютеры – 13 шт.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы. (№101 б)

Читальный зал электронных ресурсов.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.)

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, Электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями