

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет прикладной информатики
Компьютерных технологий и систем

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МИКРОЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки: Создание, модификация и сопровождение информационных систем, администрирование баз данных

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

2024

Разработчики:

Старший преподаватель, кафедры компьютерных технологий и систем Параскевов А.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №926, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2023 № 586н; "Администратор баз данных", утвержден приказом Минтруда России от 17.09.2014 № 647н; "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 18.11.2014 № 896н; "Администратор баз данных", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 408н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Компьютерных технологий и систем	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Лукьяненко Т.В.	Согласовано	22.03.2024, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - понимание основных задач, принципов и направлений развития современной микроэлектроники, приобретение знаний по принципам построения, функциональных возможностей, изготовления и использования микроэлектроники в аппаратуре различного функционального назначения, включая устройства и системы промышленной электроники, ознакомление с конструкциями и технологиями устройств и приборов, выполненных с применением технологий микроэлектроники.

Задачи изучения дисциплины:

- обучить студентов навыкам выполнения расчетов основных характеристик и параметров активных элементов микросхем;
- научить студентов критически анализировать принятые конкретные конструктивно-технологические решения, их достоинства и недостатки;
- научить студентов понимать основные принципы построения и функционирования схем на основе компонентов микроэлектроники и схемотехники.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П5 Способность создания технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

ПК-П5.1 Знает инструменты и методы разработки пользовательской документации, возможности ИС, предметную область автоматизации, устройство и функционирование современных ИС, архитектуру мультиарендного программного обеспечения, системы хранения и анализа баз данных

Знать:

ПК-П5.1/Зн1 Современные стандарты информационного взаимодействия систем

ПК-П5.1/Зн2 Программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций

ПК-П5.1/Зн3 Современные подходы и стандарты автоматизации организации

Уметь:

ПК-П5.1/Ум1 Разрабатывать технические рекомендации по администрированию и адаптации ИС в рамках управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

Владеть:

ПК-П5.1/Нв1 Навыками разработки руководства программиста ИС

ПК-П5.2 Умеет разрабатывать инструкции пользователя ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, разрабатывать технические рекомендации по администрированию и адаптации ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

Знать:

ПК-П5.2/Зн1 Системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоения кодов документам и элементам справочников

ПК-П5.2/Зн2 Отраслевая нормативно-техническая документация

Уметь:

ПК-П5.2/Ум1 Разрабатывать технические рекомендации по администрированию и адаптации ИС в рамках выполнения работ

Владеть:

ПК-П5.2/Нв1 Навыками разработки руководства администратора ИС

ПК-П5.3 Владеет навыками разработки руководства пользователя ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, разработки руководства администратора ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, разработки руководства программиста ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

Знать:

ПК-П5.3/Зн1 Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности при выполнении работ и управлении работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

Уметь:

ПК-П5.3/Ум1 Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами в рамках выполнения работ

Владеть:

ПК-П5.3/Нв1 Навыками разработки руководства пользователя ИС

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Микроэлектроника и схемотехника» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Четвертый семестр	180	5	93	3	60	30	60	Экзамен (27)
Всего	180	5	93	3	60	30	60	27

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Раздел	Тема	Контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная кон- тактная работа	Лабораторные заня- тия	Лекционные заня- тия	Самостоятельная ра- бота	Планируемые резул- таты обучения, соотнесе- нные с результатами освое- ния программы
Раздел 1. Основы современной микроэлектроники и схемотехники, компонентная база, принципы взаимодействия	153	3	60	30	60	ПК-П5.1 ПК-П5.2 ПК-П5.3
Тема 1.1. Полупроводники	10		4	2	4	
Тема 1.2. Полупроводниковые приборы	10		4	2	4	
Тема 1.3. Электронно-дырочный переход	10		4	2	4	
Тема 1.4. Технологические основы полупроводниковой микроэлектроники	10		4	2	4	
Тема 1.5. Понятие об интегральных схемах	10		4	2	4	
Тема 1.6. Однокристалльные микропроцессоры и устройства на их основе	10		4	2	4	
Тема 1.7. Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств	10		4	2	4	
Тема 1.8. Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств	10		4	2	4	
Тема 1.9. Импульсные сигналы и их параметры	10		4	2	4	
Тема 1.10. Генераторы синусоидальных колебаний	10		4	2	4	
Тема 1.11. Релейные схемы	10		4	2	4	
Тема 1.12. Выпрямители	11	1	4	2	4	
Тема 1.13. Стабилизаторы напряжения	11	1	4	2	4	
Тема 1.14. Импульсные источники питания	11	1	4	2	4	
Тема 1.15. Современные типы энергонезависимой памяти	10		4	2	4	
Итого	153	3	60	30	60	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Основы современной микроэлектроники и схемотехники, компонентная база, принципы взаимодействия

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 60ч.; Лекционные занятия - 30ч.; Самостоятельная работа - 60ч.)

Тема 1.1. Полупроводники

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Валентная зона, принцип запрета Паули, собственная и примесная электропроводность, рекомбинация

Тема 1.2. Полупроводниковые приборы

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Силовые полупроводники, диодистор, тиристор, симистор

Тема 1.3. Электронно-дырочный переход

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Запорный слой, электрическое поле, высота потенциального барьера, инжекция

Тема 1.4. Технологические основы полупроводниковой микроэлектроники

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Выпрямительные диоды, полупроводниковые диоды, стабилитроны, варикапы

Тема 1.5. Понятие об интегральных схемах

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Гибридные, пленочные и полупроводниковые микросхемы, транзисторы

Тема 1.6. Однокристалльные микропроцессоры и устройства на их основе

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Операционные и управляющие устройства, однокристалльные микропроцессоры, аккумуляторы и счетчики команд

Тема 1.7. Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Аналого-цифровые преобразователи, последовательные АЦП

Тема 1.8. Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Автоматические схемы, сигналы обратной связи, цепь обратной связи

Тема 1.9. Импульсные сигналы и их параметры

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Структура цифрового сигнала, положительная и отрицательная логика, квантовый дискретный сигнал

Тема 1.10. Генераторы синусоидальных колебаний

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Генератор, LC-контур, баланс фаз, усилительный каскад

Тема 1.11. Релейные схемы

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Реле, время отпускания, электронное контактное реле, бесконтактное электронное реле

Тема 1.12. Выпрямители

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Разброс сопротивлений, пульсация, однополупериодная схема, мостовая схема

Тема 1.13. Стабилизаторы напряжения

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Параметрические и компенсационные стабилизаторы, параметры стабилизаторов напряжения, ногокаскадные стабилизаторы

Тема 1.14. Импульсные источники питания

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Структурная схема импульсного источника питания, преобразователи, широтноимпульсный модулятор

Тема 1.15. Современные типы энергонезависимой памяти

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Память, виды памяти, изменение типономинала памяти

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основы современной микроэлектроники и схемотехники, компонентная база, принципы взаимодействия

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Твердое тело принято считать полупроводником, если разность энергий между нижним уровнем зоны проводимости и верхним уровнем валентной зоны:

=3

>3

<3

2. Незанятое электроном энергетическое состояние в валентной зоне, обладающее положительным зарядом, называется:

полем

дыркой

ионом

3. В результате перемещения электронов проводимости образуется:

дырочная проводимость

переменная проводимость

электронная проводимость

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Четвертый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П5.1 ПК-П5.2 ПК-П5.3

Вопросы/Задания:

1. RS- триггер: асинхронный и синхронный (базис "И-НЕ"), типовая схема.

2. RS- триггер: асинхронный и синхронный (базис "ИЛИ-НЕ"), типовая схема.

3. 5 поколений схемотехники ЭВМ и их влияние на параметры ЭВМ.

4. Классификация триггерных устройств, типовая схема
5. Характеристики и параметры цифровых ИМС. Параметры ИМС.
6. Регистр. Счетчики. Сумматор. Типовая схема
7. Дешифраторы, типовая схема
8. Шифратор, типовая схема
9. Мультиплексоры, типовая схема
10. Демультимплексоры, типовая схема
11. Операционные усилители. Схемы включения, типовая схема
12. Особенности полупроводников типа – n.
13. Особенности полупроводников типа – p.
14. Устройство и принцип работы транзисторного усилительного каскада с общим эмиттером, типовая схема.
15. Передаточная характеристика усилительного каскада
16. Усиление сигнала по мощности с помощью биполярного транзистора. Рабочий режим биполярного транзистора
17. Импульсно-модулированные сигналы
18. Аналогово-цифровой преобразователь. Основные параметры, типовая схема.
19. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП), типовая схема.
20. Демодуляция. Виды демодуляции. Типовые схемы.
21. Особенности реального электронно-дырочного перехода.
22. Полевые транзисторы с изолированным затвором, типовая схема.
23. ПЗУ однократного программирования. Перепрограммируемое ПЗУ.
24. Ассоциативное запоминающее устройство, типовая схема
25. Модуляция. Виды модуляции.
26. Непрерывный радиосигнал с многотональной амплитудной модуляцией.
27. Непрерывный радиосигнал с балансной амплитудной модуляцией.

28. Непрерывный радиосигнал с однополосной амплитудной модуляцией.
29. Непрерывные радиосигналы с угловой модуляцией.
30. Непрерывный радиосигнал с фазовой модуляцией.
31. Непрерывный радиосигнал с частотной модуляцией.
32. Импульсные радиосигналы с АМ-модуляцией.
33. Полярная модуляция.
34. Эмиттерно-связная логика (ЭСЛ).
35. Программируемая логическая матрица (ПЛИМ).
36. Температурные зависимости концентрации носителей заряда, подвижности и проводимости.
37. Барьерная и диффузионная емкость перехода. Возможное использование в микроэлектронике.
38. Тиристорные структуры, типовая схема.
39. Пробой диода. Методы борьбы с пробоем.
40. Интегральные стабилитроны и диоды Шоттки.
41. Методы легирования.
42. Технологический маршрут создания ИМС.
43. Методы литографии. Параметры и сравнение.
44. Работа биполярных транзисторных структур (БПТ) в активном режиме, режимах насыщения и отсечки.
45. Схемы включения операционных усилителей, принципиальная схема.
46. Транзистор с плавающим затвором, типовая схема.
47. Ионно-легированные резисторы.
48. Фотолитография.
49. Технологический процесс создания толсто пленочных гибридных интегральных схем.
50. Транзистор с плавающим затвором, типовая схема.

51. Элементы ТТЛ. Особенности выходных каскадов цифровых микросхем.
52. Усилители мощности, типовая схема.
53. Обратные связи в усилителях. Влияние отрицательной обратной связи на характеристики усилителя.
54. Эмиттерный повторитель, типовая схема.
55. Модель биполярного транзистора для режима малого сигнала, типовая схема.
56. Источники вторичного электропитания. Выпрямители, типовая схема.
57. Вольт-амперные характеристики биполярных транзисторов.
58. Спектры дискретных сигналов.
59. Резонанс токов. Параллельный колебательный контур, типовая схема.
60. Базовые логические элементы. Основные параметры цифровых микросхем.
61. Неинвертирующий усилитель на ОУ: схема, коэффициент усиления по напряжению. Повторитель напряжения на ОУ, типовая схема.
62. Компараторы напряжения. Передаточная характеристика идеального компаратора. Передаточная характеристика реального компаратора. Схема.
63. Транзисторно-транзисторные логические элементы с повышенной нагрузочной способностью.
64. Мультиплексоры: назначение, принципы построения, условное графическое обозначение.
65. Демультимплексоры: назначение, принципы построения, условное графическое обозначение.
66. Полусумматоры: назначение, пример реализации полусумматора на элементах И-НЕ, условное графическое обозначение.
67. Многоразрядный сумматор параллельного действия с последовательным переносом: схема, недостатки.
68. Арифметическо-логические устройства: назначение, пример условного графического обозначения на схемах, входные и выходные сигналы, наращивание разрядности.

69. Суммирующий и вычитающий счетчики с последовательным переносом: схемы, временные диаграммы.

70. Счетчики с параллельным переносом: схема, работа, достоинства и недостатки.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ПАРАСКЕВОВ А. В. Микроэлектроника и схемотехника: учебник / ПАРАСКЕВОВ А. В., Лойко В. И.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 174 с. - 978-5-907294-27-1. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6566> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Ефимов И. Е. Основы микроэлектроники / Ефимов И. Е., Козырь И. Я.. - 3-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 384 с. - 978-5-8114-0866-5. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/210218.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. ПАРАСКЕВОВ А. В. Микроэлектроника и схемотехника: учеб. пособие / ПАРАСКЕВОВ А. В., Чемарина А. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 127 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5348> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

4. ПАРАСКЕВОВ А. В. Микроэлектроника и схемотехника: метод. рекомендации / ПАРАСКЕВОВ А. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 39 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6567> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Климовский А. Б. Физические основы микроэлектроники и нанoeлектроники. Физические основы элементной базы полупроводниковой электроники и работы полупроводниковых устройств: учебное пособие для студентов бакалавриата по направлению подготовки 11.03.03 «проектирование и технология электронных средств» / Климовский А. Б.. - Ульяновск: УлГТУ, 2021. - 102 с. - 978-5-9795-2147-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/259778.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Дыбко М. А. Цифровая микроэлектроника: учебное пособие / Дыбко М. А., Удовиченко А. В., Волков А. Г.. - Новосибирск: НГТУ, 2019. - 200 с. - 978-5-7782-3834-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/152139.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook

Ресурсы «Интернет»

1. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Dr.Web;
2. Консультант Плюс;
3. МойОфис;
4. ПО " 1С:Предприятие 8.3 ПРОФ. 1С:Предприятие. Облачная подсистема Фреш ";
5. Гарант;
6. Система тестирования INDIGO;
7. Microsoft Windows Professional 10 (посредством апгрейда лицензии Microsoft Windows Professional 8.1 ;
8. Microsoft Windows 7 Professional 64 bit;
9. 1С:Предпр.8.Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Лекционный зал

228300

- Вертикальные жалюзи (2,6*2,75 м) - 3 шт.
- Доска ДК11Э2010 - 1 шт.
- Кафедра - 1 шт.
- Парты - 25 шт.
- Сплит-система LS-H24КРА2/LU-H24КРА2 - 1 шт.

Компьютерный класс

205эл

- коммутатор - 1 шт.
- Компьютер персональный Dell OptiPlex 3050 - 1 шт.

Компьютер персональный IRU Corp 310 i3 3240/4Gb/500Gb/W7Pro64 - 1 шт.
телевизор Samsung LE-46N87BD - 1 шт.
экран настенный - 1 шт.

422эл

доска ДК11Э3010(мел) - 1 шт.
компьютер Aquarius Pro P30 S46 LG 2042SF - 1 шт.
компьютер i3/4Гб/750Гб/22" - 1 шт.
настенная сплит-система Quattroclima QV-F24WA/QN-F24WA - 1 шт.
стол аудиторный - 1 шт.
Стул жесткий - 26 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные

формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

– предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

– возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

– увеличение продолжительности проведения аттестации;

– возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную или тактильную форму;

– возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

– использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;

– озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

– обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

– наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных

- графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
 - минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
 - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
 - увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
 - минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
 - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина "Микроэлектроника и схемотехника" ведётся в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.