

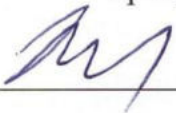
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА (КБГУ)»**

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Мехатроника и робототехника»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы

 Х.М. Сенов

« 30 » 05 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИИЭиР

 Р.Ш. Гешев

« 30 » 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.О.07.11 «ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА МЕХАТРОННЫХ И
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

Направление подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки
Промышленная робототехника и робототехнические системы

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Нальчик 2023

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины *базовой части блока 1 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника в 5 семестре.*

Рабочая программа составлена в соответствии с рабочим учебным планом и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» № 1046, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ «17» августа 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|---|---|----|
| | | с. |
| 1 | Цели и задачи освоения дисциплины..... | 4 |
| 2 | Место дисциплины в структуре ОПОП ВО..... | 4 |
| 3 | Требования к результатам освоения содержания дисциплины..... | 4 |
| 4 | Содержание и структура дисциплины (модуля)..... | 6 |
| 5 | Оценочные материалы для контроля успеваемости и промежуточной аттестации | 12 |
| 6 | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности..... | 13 |
| 7 | Учебно-методическое обеспечение дисциплины..... | 15 |
| 8 | Материально-техническое обеспечение дисциплины..... | 16 |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Мехатроника и робототехника».

Целью преподавания дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов в области электронной техники, формирование первоначальных знаний и умений при анализе схем, используемых в электронных устройствах получение навыков использования устройств электроники при разработке и использовании технических средств автоматических систем. исследованию с целью обеспечения высокоэффективного функционирования средств управления, контроля и испытаний мехатронных и робототехнических устройств, а также выработки у студентов положительной мотивации к самостоятельной работе и самообразованию.

Задачами дисциплины являются:

- изучение физических принципов функционирования активных и пассивных компонентов электронных схем;
- изучение основных методов анализа и синтеза электронных (аналоговых и цифровых) схем, широко используемых в мехатронных и робототехнических системах;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к специальным дисциплинам профессионального цикла. Она непосредственно связана с дисциплинами: «Информатика», «Математика», «Электротехника», «Физика». Коррективом могут являться «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике», «Силовые электронные устройства в мехатронике и робототехнике».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

а) общепрофессиональных (ОПК):

- владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем (ОПК-2);
- готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности (ОПК-4);

б) профессиональных (ПК):

- способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей (ПК-28);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- принципы действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических,

- электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники);
- методы расчета электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств;
- состав конструкторской проектной документации электрических и электронных узлов (включая микропроцессорные) мехатронных и робототехнических систем;
- технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов;
- состав рабочей конструкторской документации электрических и электронных узлов (включая микропроцессорные) мехатронных и робототехнических систем, принципиальные электрические схемы, печатные платы, схемы размещения, схемы соединения;
- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- методы моделирования процессов и систем;
- методы теоретического и экспериментального исследования;
- сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;

Уметь:

- разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;
- разрабатывать программные средства макетов;
- разрабатывать функциональные схемы;
- вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств;
- разрабатывать конструкторскую проектную документацию электрических и электронных узлов (включая микропроцессорные) мехатронных и робототехнических систем, принципиальные электрические схемы, печатные платы, схемы размещения, схемы соединения, в том числе, средствами САПР;
- оценивать проектируемые узлы и агрегаты по экономической эффективности;
- ставить цели и выбирать пути её достижения;
- работать в коллективе;
- применять методы математического анализа в профессиональной деятельности;
- применять методы моделирования процессов и систем в профессиональной деятельности;
- применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
- работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

Владеть:

- проведения настройки и отладки макетов;
- навыками разработки рабочей конструкторской документации электрических и электронных узлов (включая микропроцессорные) мехатронных и робототехнических систем, принципиальные электрические схемы, печатные платы, схемы размещения, схемы соединения;
- культурой мышления;
- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации;
- навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
- навыками кооперации с коллегами.

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение.

Задачи и содержание курса «Электроника в мехатронике и робототехнике», его место в подготовке бакалавров направления 221000 – «Мехатроника и робототехника». Электрические сигналы. Исторические вопросы развития дисциплины.

Раздел 2. Виды преобразования сигналов.

Основные операции обработки сигналов: усиление, фильтрация, преобразование спектра, хранение, передача.

Раздел 3. Микроэлектронные компоненты - основа современной электроники.

Электропроводность полупроводников. P-N переход и его основные свойства. Переход металл полупроводник.

Раздел 4. Электронные компоненты на основе одного P-N перехода

Импульсные и силовые диоды, стабилитроны, варикапы, диоды Шоттки. Основные характеристики, применение в САУ.

Раздел 5. Электрически управляемые элементы.

Биполярные транзисторы: физические основы работы, характеристики, предельные режимы, область безопасной работы (ОБР).

Раздел 6. Полевые транзисторы.

Физические принципы управления выходным током, основные характеристики, модели. Мощные полевые транзисторы. Ключевой режим работы биполярных и полевых транзисторов.

Раздел 7. Элементы оптоэлектроники.

Управляемые источники света и элементы на их основе. Преобразователи световой энергии в электрическую (фотоприемники)-фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы. Оптоны

Раздел 8. Усилители электрических сигналов.

Основные характеристики усилителей.

Раздел 9. Обратная связь.

Виды обратных связей, влияние ОС на свойства усилителя.

Раздел 10. Обратная связь.

Устойчивость усилителей с обратной связью.

Раздел 11. Усилители мощности.

Линейные усилители мощности. Особенности использования мощных транзисторов. Усилители мощности ключевого типа.

Раздел 12. Операционные усилители.

Принцип построения, основные характеристики. Обеспечение статического режима.

Раздел 13. Функциональное применение ОУ.

Примеры построения на основе ОУ масштабирующих интегрирующих дифференцирующих логарифмирующих устройств. Компараторов, ограничителей, активных фильтров и др.

Раздел 14. Автогенераторы.

Автогенераторы гармонических колебаний. Назначение, принципы построения, генераторы RC, LC-типа.

Раздел 15. Источники вторичного электропитания.

Функциональные элементы источников питания: преобразователи переменного напряжения, параметрические стабилизаторы постоянного напряжения.

Раздел 16. Источники вторичного электропитания.

Линейные стабилизаторы постоянного напряжения.

Раздел 17. Источники вторичного электропитания с преобразованием частоты.

Классификация ИВЭП. Ключевые стабилизаторы постоянного напряжения.

Устройства управления.

Раздел 18. Электронные устройства в мехатронике и робототехнике

Примеры использования рассмотренных устройств в мехатронике и робототехнике.

4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часов)

| Вид работы | 5 семестр | Всего |
|---|------------|------------|
| Общая трудоемкость | 144 | 144 |
| Аудиторная работа: | 48 | 48 |
| <i>Лекции (Л)</i> | 16 | 16 |
| <i>Лабораторные занятия (ЛР)</i> | 16 | 16 |
| <i>Практические занятия (ПЗ)</i> | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа: | 69 | 69 |
| Самостоятельное изучение разделов | 30 | 30 |
| Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.), | 39 | 39 |
| Подготовка и прохождение промежуточной аттестации | 27 | 27 |
| Вид аттестации | экзамен | |

4.3. Лабораторные занятия

1. Изучение и исследование основных элементов электронных устройств (диоды, транзисторы биполярные и полевые) (4 час.).
2. Изучение принципов построения и режимов работы различных усилителей (6 час.).
3. Изучение и исследование операционных усилителей и их функциональное применение. (2 час.).
4. Исследование стабилизаторов и источников вторичного электропитания (4 час.).

4.4. Практические занятия

1. Полупроводниковые приборы (полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, тиристоры, оптоэлектронные устройства) (6 час.).
2. Электронные устройства (вторичные источники электропитания, усилители, автогенераторы, источники ЭДС и тока, операционные усилители) (10 час.).

4.5. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена.

4.6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом и раздаточными материалами, поиске и анализе литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;
- выполнении домашних заданий;
- изучении теоретического материала к лабораторным занятиям и подготовке ответов на контрольные вопросы по лабораторным работам;
- переводе материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучении инструкций к приборам и подготовке к выполнению лабораторных работ;
- подготовке к экзамену.

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- освоение универсальных программ для моделирования электронных устройств (P-SPICE, multiSIM)
- ключевые усилительные элементы JGBT-типа, сопоставление со свойствами МДП-транзисторов
- ознакомление с интегральными драйверами для управления полумостовыми и мостовыми инверторами,
- контроллеры для импульсных стабилизаторов напряжения,
- изучение стандартов для выполнения проектных работ по разделам курсового проекта.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа ТСР направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований,
- анализе теоретических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем,
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

В процессе преподавания дисциплины используются методы проблемного и проектного обучения, исследовательские методы, а также принятая в КБГУ балльно-рейтинговая система обучения и контроля знаний, которые способствует развитию самостоятельности и ответственности будущих специалистов.

При реализации дисциплины должны использоваться следующие образовательные технологии.

| № п/п | Наименование технологии | Вид занятий | Краткая характеристика |
|-------|---------------------------------------|---|---|
| 1. | Метод проблемного изложения материала | Лекционные, лабораторные и практические занятия | Изложение теоретического материала и разбор конкретных ситуаций и задач при активном диалоге с обучающимися |

| | | | |
|----|--|---|---|
| 2. | Интерактивная форма проведения занятий | Лекционные, лабораторные и практические занятия | Использование мультимедийного оборудования, компьютерных технологий и сетей |
| 3. | Дистанционное обучение | Самостоятельная работа, в т.ч. в диалоге с преподавателем | Использование компьютерных технологий и сетей; работа в библиотеке |

Информационные ресурсы используются при реализации следующих видов занятий

| № п/п | Наименование информационных ресурсов | Вид занятий | Краткая характеристика |
|-------|--------------------------------------|---|---|
| 1. | Программное обеспечение | Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа | Изложение теоретического материала, выполнение аудиторных заданий, самостоятельная работа |
| 2. | Интернет-ресурсы | Практические занятия, самостоятельная работа | Выполнение аудиторных заданий, самостоятельная работа |

| Курс/семестр | Вид занятия | Используемые активные и интерактивные образовательные технологии |
|--------------|-------------|--|
| 5 семестр | Л | Интерактивная доска. Мультимедийное оборудование. |
| | ПР | Интерактивная доска. Мультимедийное оборудование. |
| | ЛР | Интерактивная доска, компьютерный класс. |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой аттестации обучающихся по ОП ВО В КБГУ. Сведения об организации работы по этой системе приведены в таблице.

| № | Контрольные мероприятия | Макс. балл (распред.) |
|-----------|-------------------------|-----------------------|
| 5 семестр | | |

| | | |
|-------|--|------------|
| 1 | Посещение занятий | 10 (3+3+4) |
| 2 | Коллоквиум | 18 (6+6+6) |
| 3 | Тестирование | 18 (6+6+6) |
| 4 | Решение задач на практических занятиях и выполнение расчетной работы | 24(8+8+8) |
| Итого | | 70 |

Коллоквиумы

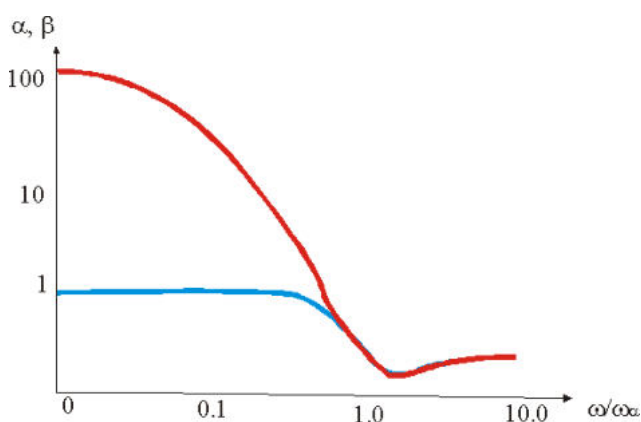
Коллоквиумы проводятся по вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию. При этом на каждый из трех рубежных контрольных мероприятия выносятся одна треть вопросов из общего их числа к экзамену. Подготовка к коллоквиуму осуществляется по материалам лекций, лабораторных работ и основной и дополнительной литературы, рекомендуемой по дисциплине.

Тесты

Для текущего контроля успешности обучения используются разработанные на кафедре аттестационные педагогические измерительные материалы для компьютерного тестирования (тестовые задания).

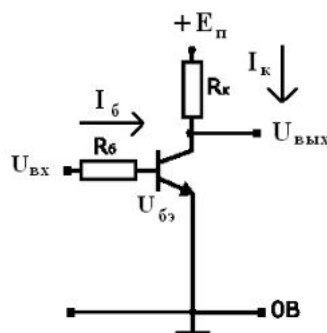
Примеры тестовых заданий

1. Имеются графики частотных зависимостей. Выберите правильную формулировку.



- 1) красная кривая – частотная зависимость коэффициента передачи тока базы в схеме с общим эмиттером (правильный ответ)
- 2) красная кривая – частотная зависимость коэффициента передачи тока эмиттера в схеме с общей базой
- 3) синяя кривая – частотная зависимость коэффициента передачи тока коллектора в схеме с общей базой
- 4) синяя кривая – частотная зависимость коэффициента передачи тока базы в схеме с общим эмиттером

2. Имеется транзисторный ключ при $U_{\text{вых}}=4$ В, $E_{\text{п}}=5$ и $R_{\text{к}}=2$ кОм.



Выходной ток I_k равен:

- 1) 0.5 мА (правильный ответ)
- 2) 2 мА
- 3) 2.5 мА
- 4) 1 мА

Критерии оценки теста

- 6 баллов - 95-100% правильных ответов;
- 5 баллов- 85-94 % правильных ответов;
- 4 балла - 75-84% правильных ответов;
- 3 балла – 65-74% правильных ответов
- 2 балла – 55-64% правильных ответов
- 1 балл – 45-54% правильных ответов

Вопросы к контрольным рейтинговым мероприятиям

Вопросы к контрольным рейтинговым мероприятиям полностью соответствуют содержанию разделов дисциплины, приведенному в пункте 4.1.

Вопросы к экзамену

1. Вопросы по элементной базе электроники: пассивные, линейные элементы, расчет характеристик цепей (АЧХ, ФЧХ, переходной) составленных из этих элементов; полупроводниковые элементы их характеристики и свойства, определяющие их применение в электронных схемах, примеры применения.
2. Типовые устройства электроники: усилители электрических сигналов- общие характеристики, для приведенной схемы усилителя подключить источники питания, нарисовать пути протекания постоянных токов, объяснить. назначение элементов. Усилители мощности линейные и ключевые- для приведенной схемы по заданным характеристикам сформулировать требования для выбора транзисторов.
3. Обратная связь в усилителях и ее влияние на свойства усилителя. Определить вид ОС, необходимой для изменения характеристик заданного усилителя в нужном направлении, составить структурную схему такого усилителя. По заданной АЧХ и ФЧХ исходного усилителя определить его устойчивость с ОС.
4. Операционные усилители (ОУ) и их функциональное применение. Составить схему устройства выполняющую заданную математическую операцию над входным сигналом с использованием ОУ.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля (дисциплины)

Критерии оценки экзамена

- **86-100 баллов**, «отлично» ставится студенту, который полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности;

- **71-85**, «хорошо» - ставится студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности;

- **56-70**, «удовлетворительно» - ставится студенту, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий,

- **36-55**, «неудовлетворительно» - ставится студенту, который не раскрыл основное содержание учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

| Результаты обучения (объекты оценивания) | Основные показатели оценки результатов | Оценочные средства |
|--|--|------------------------------------|
| владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем (ОПК-2) | Знать: физико-математический аппарат, необходимый для описания электронных устройств мехатронных и робототехнических систем. Уметь: пользоваться физико-математическим аппаратом, необходимым для описания электронных устройств мехатронных и робототехнических систем. Владеть: навыками применения физико-математического аппарата для описания мехатронных и робототехнических систем. | Коллоквиумы, тестирование, экзамен |
| готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в | Знать: методы и способы анализа, обработки и систематизации научно-технической информации в области электронных устройств применительно к мехатронике и робототехнике. Уметь: самостоятельно собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию в области электронных устройств для мехатроники и робототехники. Владеть: навыками сбора, анализа и | Коллоквиумы, тестирование, экзамен |

| | | |
|--|--|------------------------------------|
| своей профессиональной деятельности (ОПК-4); | систематизации научно-технической информации, в том числе и зарубежной, для использования в профессиональной деятельности. | |
| способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей (ПК-28) | <p>Знать: методы, средства и способы монтажа, наладки, настройки и сдаче в эксплуатацию опытных образцов электронных устройств мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;</p> <p>Уметь: принять участие в проведении работ по монтажу, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов электронных устройств применительно к мехатронным и робототехническим системам;</p> <p>Владеть: методами, средствами и приемами при выполнении работ по монтажу, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов электронных устройств для мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;</p> | Коллоквиумы, тестирование, экзамен |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника. М.: Высшая школа, 1991.
2. Прянишников В.А. Электроника. СПб: Корона принт, 1998.
3. Гусев В.Г., Гусев Ю. М. Электроника и микропроцессорная техника. М.: Высшая школа. 2005
4. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: В 3-х томах. М.: Мир, 1993. - т. 2.
5. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника М.: Горячая Линия-Телеком, 2002.

7.2. Дополнительная литература

1. Бриндли К. Карманный справочник инженера электронной техники: пер. с англ. / К. Бриндли, Д. Карр. М.: Додэка-XXI, 2002.
2. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая семотехника.-М.:Мир, 1982.

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.kbsu.ru>
2. <http://www.lib.kbsu.ru>

7.4. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям

1. Полещук В.И. Задачник по электронике. 2-е изд. испр. - М : Издательский центр «Академия», 2001.

2. Карлашук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Программа Electronics Workbench и ее применение. М.: Солон-Р, 2000.

7.5 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий. Программное обеспечение

1. Microsoft Windows XP (или более поздняя версия).
2. Пакет Microsoft Office 2007 (или более поздняя версия).
3. Программные продукты: PSpice, EWB, MathCad

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к условиям реализации дисциплины:

| № п/п | Вид аудиторного фонда | Требования |
|-------|----------------------------------|--|
| 1. | Лекционная аудитория | Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование. |
| 2. | Кабинет для практических занятий | Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: подвижная маркерная доска, считывающее устройство для передачи информации в компьютер; настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование. |
| 3. | Компьютерные классы | Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: ПК с возможностью подключения к локальным сетям и Интернету. Наличие ВТ из расчета один ПК на два студента. |

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины:

| № п/п | Вид и наименование оборудования | Вид занятий | Краткая характеристика |
|-------|---|------------------------------------|--|
| 1. | IBM PC - совместимые персональные компьютеры. | Практические занятия. | Процессор серии не ниже Pentium IV. Оперативная память не менее 512 Мбайт. ПК должны быть объединены локальной сетью с выходом в Интернет. |
| 2. | Мультимедийные средства. | Лекционные и практические занятия. | Демонстрация с ПК электронных презентаций, документов Word, электронных таблиц, графических изображений. |

8.2 Особенности реализации дисциплины для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
3. Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
4. Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).