



**1 Цели и задачи изучения дисциплины**

* 1. *Цель преподавания дисциплины*

Целью преподавания дисциплины является получение базовых знаний по основным электронным компонентам и принципам проектирования, анализа и синтеза электронных устройств.

*1.2 Задачи изучения дисциплины*

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:* параметры и характеристики полупроводниковых приборов; усилительные каскады переменного и постоянного тока; частотные и переходные характеристики; обратные связи в усилительных устройствах; операционные усилители; активные фильтры; компараторы; полупроводниковые ключи; силовые ключи, компоненты оптоэлектроники, вторичные источники питания; стабилизаторы, импульсные преобразующие устройства; свойства и сравнительные характеристики основных интегральных элементов; методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем; основы конструирования радиоэлектронной аппаратуры, включая разработку печатных плат; государственные стандарты: виды и типы электронных схем, правила выполнения электрических схем, буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах; условные графические обозначения: машины электрические, катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, источники тока, элементы цифровой техники, гальванические разделители, провода, кабели и шины, понятия структурированные кабельные системы (СКС), устройства коммутационные; цифровые устройства электронной техники: основы цифровой и импульсной техники; импульсное и цифровое представление информации; системы счисления; цифровые логические элементы; триггеры; мультиплексоры, счетчики, регистры; устройства сопряжения с объектом для цифровых систем, цифроаналоговые (ЦАП) и аналого-цифровые (АЦП) преобразователи; принципы построения ЦАП и АЦП, их основные параметры и характеристики; основы построения и программирования микропроцессорных устройств; цифровые запоминающие устройства, ПЛИС;

*уметь:* составлять схемы замещения полупроводниковых приборов и усилительных каскадов; проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств; выполнять расчеты электронных схем, включая средства автоматизированного проектирования (ОК-5); проводить исследования электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования (ОК-9); обосновывать технические требования к электронным устройствам на базе общего технического задания; разрабатывать макеты электронных модулей мехатронных и робототехнических систем (ПК-2), выполнять расчетно-графические работы по проектированию электронных модулей, вести расчеты электрических цепей аналоговых и электронных устройств (ПК-3, ПК-4).

*владеть:* навыками работы с основными электронными измерительными приборами: аналоговым и цифровым осциллографами, генератором сигналов, частотомером, вольтметром, мультиметром; методиками расчета и экспериментального определения параметров электронных устройств, синтезом логических схем; инженерными приемами конструирования электронной аппаратуры, в том числе проектирования печатных плат; программными средствами автоматизированного проектирования печатных плат, схемотехнического моделирования электронных схем в пакете WorkBench и микропроцессорных устройств в пакете Proteus, пакетами для проектирования типа Caddу, основы программирования ПЛИС в пакете Quartus.

*1.3 Межпредметная связь*

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении дисциплин математического и общенаучного, а также профессионального циклов, основные из которых приведены в таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| *Название дисциплины* | *Раздел, тема* |
| Физика | Системы единиц физических величин, электричество, основные величины и законы электро­магнитного поля, их физический смысл. |
| Высшая математика | Основные понятия теории вероятностей, дифференциальные и интегральные исчисления, вектора. |
| Информатика | Понятия о системах счисления, кодах, цифровых и аналоговых элементах электроники. Понятия об интерфейсах |
| Теоретические основы электротехники | Законы Ома и Кирхгофа. Переменный и постоянный ток. Линейные цепи. |
| Метрология, стандартизация и сертификация | Методы измерения, пользование стандартами |

**2 Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Всего зачетных единиц (часов) | Семестр |
| 4 | 5 |
| **Общая трудоемкость дисциплины** | **4 (152)** | **2 (72)** | **2 (72)** |
| **Аудиторные занятия:** | **2(72)** | **1 (36)** | **1 (36)** |
| лекции | 1 (36) | 0,5 (18) | 0,5 (18) |
| лабораторные работы (ЛР) | 1 (36) | 0,5 (18) | 0,5 (18) |
| другие виды аудиторных занятий |  |  |  |
| промежуточный контроль |  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** | **2(72)** | **1(36)** | **1(36)** |
| изучение теоретического курса (ТО) | 1(36) | 0,5 (18) | 0,5 (18) |
| задачи |  |  |  |
| задания |  |  |  |
| другие виды самостоятельной работы | 1(36) | 0,5 (18) | 0,5 (18) |
| **Вид промежуточного контроля (зачет, экзамен)** | Зачет,экзамен | зачет | Экзамен1,00 (36) |

**3 Содержание дисциплины**

*3.1 Разделы дисциплины и виды занятий в часах*

*(тематический план занятий)*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Модули и разделы дисциплины | Лекциизачетных единиц (часов) | ПЗ или СЗзачетных единиц (часов) | ЛРзачетных единиц (часов) | Самостоятельная работа зачетных единиц (часов) | Реализуемые компетенции |
| 1 | Модуль 1. Элементы электронной техники | 0,22(8) |  |  0,11(4) | 0,17(6) | ПК-2,ПК-1,ПК-3,ПК-4, ПК-5; |
| 2 | Модуль 2. Аналоговые устройства | 0,28(10) |  | 0,39(14) | 0,83(30) | ПК-2,ПК-1,ПК-3,ПК-4, ПК-5 |
| 3 | Модуль 3.Цифровые логические устройства. | 0,39(14) |  | 0,445(16) | 0,83(30) | ПК-2,ПК-1,ПК-3,ПК-4, ПК-5 |
| 4 | Модуль 4.Источники электропитания | 0,11(4) |  | 0,055(2) | 0,17(6) | ПК-2,ПК-1,ПК-3,ПК-4, ПК-5 |

*3.2 Содержание разделов и тем лекционного курса*

Модуль 1. Элементы электронной техники.

Модуль 2. Аналоговые устройства.

Модуль 3. Цифровые логические устройства.

Модуль 4. Источники электропитания.

**Модуль 1. Элементы электронной техники**

Раздел 1. Пассивные элементы электронной техники.

**Тема 1**. Пассивные компоненты электронных устройств

Коммутационное оборудование. Характеристики сигналов. Источники тока и напряжения. Резисторы: постоянные, переменные и подстрочные. Жидкокристаллические приборы. Газонаполненные приборы. Вакуумные приборы. Конденсаторы: постоянные, переменные и подстрочные. Индуктивности, дроссели. Трансформаторы. Ионисторы. ЭЛТ, LCD.

Раздел 2. Полупроводниковые элементы

**Тема 2.** Диоды и транзисторы.

Выпрямительные диоды. Основные параметры диодов. Стабилитроны. Диоды Шотки. Специальные диоды (варикапы, туннельные, обращенный, фото-свето диоды).

Устройство биполярных транзисторов и принцип их работы, схемы его включения и семейства вольтамперных характеристик. Статические параметры биполярного транзистора. Схема Дарлингтона. Предельно допустимые и основные параметры биполярного транзистора. Схемы замещения. Фототранзистор. Эквивалентные схемы: физические параметры, h-параметры (y, z). Модель Эберса-Молла.

Униполярные (канальные, полевые) транзисторы. Униполярный транзистор с изолированным затвором. Параметры и свойства полевых транзисторов. Предельные режимы работы транзисторов.

**Тема 3.** Операционные усилители.

Основные параметры и характеристики операционных усилителей (ОУ). Классификация усилителей. Способы включения операционного усилителя.

Специализированные операционные усилители. Измерительные усилители. Двухканальные ОУ. Усилители с периодической компенсацией дрейфа нуля. Программируемые ОУ. Токоразностные ОУ. Шумы усилителей

**Тема 4.** Силовые приборы электроники.

Динисторы. Управляемые переключатели тиристоры, симмисторы, фототиристоры. Параметры и характеристики тиристоров.

Биполярные транзисторы с изолированным затвором БТИЗ (IGBT). Силовые транзисторы.

Аудиторные занятия - 0,33(12); самостоятельная работа -0,17(6).

**Модуль 2. Аналоговые устройства**

Раздел 3. Усилители электрических сигналов

## Тема 5. Транзисторные усилители

Классификация усилителей. Качественные показатели усилителей. Однокаскадный усилитель на биполярном транзисторе. Графо-аналитический анализ. Методы стабилизации рабочей точки. Усилитель на полевых транзисторах.

Многокаскадные усилители. Виды межкаскадных связей. Усилители мощности. Режимы работы. Однотактные и двухтактные усилители. Характеристики усилителей. Дифференциальный усилитель. Входные и выходные сопротивления устройств. Согласование сопротивлений. Эмиттерный повторитель. Истоковый повторитель.

## Тема 6. Схемы на операционные усилители

Схемы электронных устройств на операционном усилителе. Инвертирующие и неинвертирующие усилители. Сумматоры.

Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Устройства выборки и хранения аналоговых сигналов. Коммутаторы аналоговых сигналов.

## Тема 7. Активные фильтры

Интеграторы и дифференциаторы (на RC и ОУ). Фильтры активные. Активные преобразователи сопротивлений.

Раздел 4. Импульсные устройства

## Тема 8. Генераторы сигналов

Генераторы электрических сигналов. Отрицательная обратная связь. Перемножители сигналов. Генераторы гармонических колебаний. LC-генераторы. RC-генераторы. Детекторы. Формирователи импульсных сигналов. Блокинг генераторы. Нелинейные преобразователи электрических сигналов.

Фотоприемники и источники света. Оптроны. Лазеры. Классификация волоконно-оптических линий (ВОЛ). Перспективы развития ВОЛ

## Тема 9. Электронные ключи

Коммутаторы аналоговых сигналов. Основные параметры импульсных устройств. Диодные ключи. Ключевой режим работы транзистора (БТ, ПТ, IGBT, MOSFET). Переходные процессы.

Импульсный режим работы операционного усилителя. Аналоговые компараторы. Триггер Шмитта. Мультивибраторы.

Аудиторные занятия - 0,67(24); самостоятельная работа -0,83(30).

## Модуль 3. Цифровые логические элементы

## Тема 10. Логические элементы

Основные типы логик. Булева алгебра. Логические функции. Таблицы истинности. Параметры микросхем. ТТЛ и МОП схемы. Системы счисления применяемые в цифровой электронике. Двоичные сигналы. Практические варианты схем на логических элементах.

Основные аксиомы алгебры логики (Буля). Основные логические элементы. Таблицы состояний. Физические уровни сигналов. Временные и электрические характеристики микросхем.

## Тема 11. Триггеры

Триггера RS, JK, D, T. Способы управления триггерами. Асинхронные и синхронные триггера. Статические и динамические входа. Двухступенчатый триггер. Делители частоты.

## Тема 12. Счетчики импульсов и регистры

Классификация счетчиков. Счетчики с последовательным и параллельным переносом. Классификация регистров. Регистры памяти и сдвига. Кольцевые счетчики. Счетчик Джонсона.

## Тема 13. Мультиплексоры и демультиплексоры. Преобразователи кодов.

Мультиплексоры как универсальные логические элементы. Способы наращивания. Виды кодов. Шифраторы и дешифраторы. Преобразователи кода.

## Тема 14. Цифровые запоминающие устройства.

Статические, динамические и программируемые запоминающие устройства. Классификация. Сумматоры. Соединение различных логических схем.

Одновибраторы. Мультивибраторы. Формирователи импульсных сигналов. Сложение чисел.

Раздел 5. Микропроцессорные устройства

## Тема 15. Введение в микропроцессоры /2 часа/

Этапы разработки программного обеспечения. Основные типы микропроцессоров. Подключение силовой нагрузки. Моделирование работы АЛУ.

Работа в пакете PROTEUS. Язык программирования BASCOM.

## Тема 16. Введение в ПЛИС

Основные задачи и проблемы компьютерного проектирования на ПЛИС. Программные средства программирования ПЛИС. Выполнение работ в пакете программ.

Аудиторные занятия - 0,835(30); самостоятельная работа -0,83(30).

Раздел 6. Источники питания

**Модуль 4. Источники электропитания электронных устройств**

## Тема 17. Выпрямители и стабилизаторы источников питания

Классификация вторичных источников питания. Основные характеристики. Однополупериодная и двухполупериодная схемы выпрямления. Назначение и основные структуры импульсных источников. Электрические фильтры.

Работа выпрямителей на различные виды нагрузки. Внешние характеристики. Виды и классификация стабилизаторы и их характеристики. Параметрические и компенсационные стабилизаторы. Интегральные стабилизаторы. Трехфазные выпрямители. Инверторы. Схема Илларионова. Принципы регулирования напряжения.

## Тема 18. Импульсные блоки питания

Импульсные блоки питания. Классификация источников бесперебойного питания (ИБП). Основные параметры и категории ИБП. Устройство и принципы работы.

Коэффициент мощности. Электронные корректоры коэффициента мощности. Активные и пассивные корректоры. Влияние нелинейной нагрузки. Схемы управления источниками электропитания

Современное состояние и перспективы развития электронных элементов.

Аудиторные занятия - 0,17(6); самостоятельная работа -0,17(6).

*3.3 Практические занятия*

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

*3.4 Лабораторные занятия*

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ,объем в часах |
| --- | --- | --- |
| 1. | 1 | Разработка схем управления на контактных элементах 2 часа Измерение сигналов  |
| 2. | 1 | Измерение характеристик пассивных электронных элементов 2 ч |
| 3. | 2 | Исследование полупроводникового диода 2 часа |
| 4. | 3 | Исследование простейшего усилителя на транзисторе 2 часа |
| 5. | 4 | Применение операционных усилителей 2 часа |
| 6. | 5 | Исследование импульсных устройств на ОУ. 2 часа |
| 7. | 4 | Исследование ключевого режима работы транзистора 2 часа |
| 8. | 6 | Исследование стабилизатора. 2 часа |
| 9. | 6 | Исследование источников вторичного электропитания 2 часа |
| 10. | 4 | Методика монтажа логических устройств 2 часа |
| 11. | 4 | Синтез логических устройств2 часа |
| 12. | 4 | Исследование триггеров 2 часа |
| 13. | 4 | Исследование сумматоров и АЛУ. 2 часа |
| 14. | 4 | Исследование импульсных устройств на ЛЭ, дешифратора, 2 часа |
| 15. | 5 | Исследование микроконтроллеров 2 часа |
| 16. | 5 | Исследование таймера, АЦП, ЦАП. 2 часа |
| 17 | 5 | Исследование ПЛИС. 2 часа |
| 18 | 5 | Исследование схем на микроконтроллерах 2 часа |

*3.5 Самостоятельная работа*

Самостоятельная работа в объеме 72 часа включает изучение теоретического курса (ТО) в объеме 36 часа по разделам и оформления их в виде конспектов.

**Раздел 1.**

1. По теоретическому курсу самостоятельно изучить темы: 1; 2; –18(0,5). Форма отчётности – конспект объёмом 10 страниц.

2. Выполнение лабораторных работ 4(0,11). Форма отчётности – защита лабораторных работ преподавателю.

**Раздел 2.**

1.По теоретическому курсу самостоятельно изучить темы:3;4; – 6(0,17). Форма отчётности – конспект объёмом 5 страниц.

2. Выполнение лабораторных работ - 6(0,17). Форма отчётности – защита лабораторных работ преподавателю.

**Раздел 3.**

1. По теоретическому курсу самостоятельно изучить темы: 4,5,6; – 4(0,11). Форма отчётности – конспект объёмом 10 страниц.
2. Выполнение лабораторных работ - 4(0,11).

Организация самостоятельной работы производиться в соответствии с графиком учебного процесса и самостоятельной работы.

**Раздел 4.**

1. По теоретическому курсу самостоятельно изучить темы:;9-14 –4(0,11). Форма отчётности – конспект объёмом 10 страниц.

Организация самостоятельной работы производиться в соответствии с графиком учебного процесса и самостоятельной работы.

**Раздел 5.**

1. По теоретическому курсу самостоятельно изучить темы: 15-17; –4(0,11). Форма отчётности – конспект объёмом 10 страниц.

Организация самостоятельной работы производиться в соответствии с графиком учебного процесса и самостоятельной работы.

**Раздел 6.**

1. По теоретическому курсу самостоятельно изучить темы: 17, 18; –4(0,11). Форма отчётности – конспект объёмом 10 страниц.

Организация самостоятельной работы производиться в соответствии с графиком учебного процесса и самостоятельной работы.

*3.6 Содержание модулей дисциплин при использовании системы зачетных единиц*

При модульном построении дисциплины, заполняется таблица приведенная в Приложении В.

**4 Учебно-методические материалы по дисциплине**

*4.1 Основная и дополнительная литература, информационные ресурсы*

4.1.1 Основная литература

1. Электроника: Метод. Указания по лабораторным работам для студентов специальности 210300 – «Роботы и робототехнические системы», сост. Ю.Г. Голых, А.А. Рыбин, В. А. Супей, КГТУ, 2000.
2. Электроника: Метод. Указания по курсовой работе для студентов специальности 210300 – «Роботы и робототехнические системы», сост. Ю.Г. Голых, ИПЦ КГТУ, 2001. (1746)
3. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника. М.: Высшая школа , 1991,2000. 622 с.
4. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. В 2-х томах: М.: Мир, 1993.
5. Прянишников В.А. Электроника: Курс лекций - б.: КОРОНА принт, 1998. –400 с.
6. Усатенко С.Т. Каченюк Т.К. Терехова М.В. Выполнение электрических схем по ЕСКД: Справочник. М.: Издательство стандартов, 1992. 316 с.
7. С. Редди. Основы силовой электроники. Техносфера, 2005.
8. Тули М. Карманный справочник по электронике. М.: Энергоатомиздат, 1993. 176 с.
9. Расчет электронных схем. / Г.И. Изъюрова, Г.В. Королев и др. М.: Высшая школа, 1987. 335 с.
10. Д. Каплан, К. Уайт Практические основы аналоговых и цифровых схем. Техносфера, 200, 176 с.
11. Грабовски Б. Краткий справочник по электронике – М.: ДМК Пресс, 2004. - 416 с.
12. Д. Крекрафт, С. Джержли. Аналоговая электроника. Схемы, системы, обработка сигналов. М.: Техносфера, 2005.
13. Джонс М.Х. Электроника − практический курс. М.: Постмаркет, 1999. 528 с.
14. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. М.: Солон-Р, 2001. 736 с.
15. Вводный курс цифровой электроники. К. Фрике. Техносфера, 2005.
16. Топильский В. Б. Схемотехника измерительных устройств. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 231 с.

4.1.2 Дополнительная литература

1. Зельдин Е. А. Цифровые интегральные микросхемы в информационно-измерительной аппаратуре. Л.: Энергоатомиздат, 1986. 280 с.
2. Булычев А.Л. и др. Аналоговые интегральные схемы: Справочник-Минск: 1993. 382 с.
3. Аронов В.Л. Полупроводниковые приборы: Транзисторы М.: Энергоатомиэдат, 1983.
4. Баюков А.В. Диоды, тиристоры, оптоэлектронные приборы. М.: Энергоатомиздат, 1984.
5. Аксенов А.И. Элементы схем радиоэлектронной аппаратуры. Диоды. Транзисторы. М.Радио и связь, 1993.
6. Акимов Н.Н. Резисторы, конденсаторы, трансформаторы, дроссели, коммутационные устройства РЭА Мн.: Беларусь, 1994
7. Тарабрин Б.В. Интегральные микросхемы М.: Радио и связь, 1984.
8. Григорьев О.П. Справочник: Тиристоры М.: Радио и связь, 1990.
9. Шило В.Л. Популярные цифровые микросхемы М.: Радио и связь, 1989.
10. Полянин Ю. Интегральные стабилизаторы напряжения. М.: Энергоатомиздат, 1979. 192с.

*4.2.Перечень наглядных пособий*

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем» используются демонстрационные презентации, содержащие в своем составе: графические и схемные материалы, приводимые в лекционном курсе, основные расчетные соотношения по курсу лекций.

Подобрано обучающие видео материалы в количестве -82 шт.

*4.3 Контрольно-измерительные материалы*

Для изучения и контроля материалов разработаны выхолные тесты.

5. Организационно-методическое обеспечение учебного процесса

по дисциплине в системе зачетных единиц

Общие рекомендации по организации учебного процесса приведено в Приложении С.

Приложение А

**ГРАФИК**

учебного процесса и самостоятельной работы студентов по дисциплине *Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем* направления 221000.62, института Политехнического, 2 курса на 4-5семестр

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** **дисциплины** | **Семестр** | **Число часов аудиторных занятий** | **Форма****контроля** | **Часов на самостоятельную работу** | **Недели учебного процесса семестра** |
| **Всего** | **По видам** | **Всего** | **По видам** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** |
| 1 | *Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем* | 4 | 36 | Лекции – 18 | экзамен | 36 | ТО – 18 | ТО |  | ТО |  | ТО |  | ТО |  | ТО |  | ТО |  | ТО |  | ТО |  | ТО |  |
|  | зачет |  |
| Лабораторные –18 | ЛР-18 | ВЛР | ПР | ВЛРЗЛР | ПР | ВЛРЗЛР | ПР | ВЛРЗЛР | ПР | ВЛРЗЛР | ПР | ВЛРЗЛР | ПР | ВЛРЗЛР | ПР | ВЛРЗЛР | ПР Р | ВЛРЗЛР | ПР |
|  |  | КН |  |  |  |  |  | 2КН |  |  |  |  |  |  | 2КН |  |  |  |  |  |
|  |  | ВТ | ВТ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | *Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем* | 5 | 36 | Лекции – 18 | экзамен | 36 | ТО – 18 | ТО |  | ТО |  | ТО |  | ТО |  | ТО |  | ТО |  | ТО |  | ТО |  | ТО |  |
|  | экзамен |  |
| Лабораторные –18 | ЛР-18 | ВЛР | ПР | ВЛРЗЛР | ПР | ВЛРЗЛР | ПР | ВЛРЗЛР | ПР | ВЛРЗЛР | ПР | ВЛРЗЛР | ПР | ВЛРЗЛР | ПР | ВЛРЗЛР | ПР | ВЛРЗЛР | ПР |
|  |  | КН |  |  |  |  |  | 2КН |  |  |  |  |  |  | 2КН |  |  |  |  |  |
|  |  | ВТ | ВТ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Условные обозначения:** ТО – изучение теоретического курса; РЗ – расчетное задание; ВРЗ – выдача расчетного задания; СРЗ – сдача расчетного задания; КР – курсовая работа; ВКР – выдача курсовой работы; СКР – сдача курсовой работы; КП – курсовой проект; ВКП – выдача курсового проекта; СКП – сдача курсового проекта; РФ – реферат; ВРФ – выдача темы реферата; СРФ – сдача реферата; ЛР – лабораторные работы; ВЛР – выполнение лабораторной работы; ЗЛР – защита лабораторной работы; КН – контрольная неделя (аттестационная неделя); ВТ – входное тестирование по дисциплине.

Заведующий кафедрой: Масальский Г.Б

Директор института: Бойко Е.А.

«\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2011 г.

Приложение В

Перечень модулей дисциплины

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование модуля, срок его реализации | Перечень тем лекционного курса, входящих в модуль(Перечень тем в соответствии с п. 3.2) | Перечень практических и семинарских занятий, входящих в модуль (Перечень тем в соответствии с п. 3.3) | Перечень лабораторных занятий, входящих в модуль(Перечень лабораторных работ в соответствии с п. 3.4) | Перечень самостоятельных видов работ, входящих в модуль, их конкретное наполнение (Перечень видов работ и их содержания в соответствии с п.3.5) | Реализуемые компетенции | Умения | Знания |
| 1 | Модуль 1.Элементы электронной техники 1-ая неделя –8-ая неделя | Тема: 1-4 | - | Лабораторные работы № 1-2 | Самостоятельное изучение теоретического курса по темам: 1-4.  | ПК-2,ПК-1,ПК-3,ПК-4, ПК-5 | принимать решения в области электротехники с учетом правильного выбора методов и средств измерений;оценивать эффективность схем; -  | - современные методы и средства проектирования, сведения об электрических измерениях  |
| 2 | Модуль 2.Аналоговые устройства9-ая неделя –18-ая неделя. | Тема: 5-9 | - | Лабораторные работы № 3-9 | Самостоятельное изучение теоретического курса по темам: 5-9 | ПК-2,ПК-1,ПК-3,ПК-4, ПК-5 | Разбираться в устройствах - пользоваться нормативно-техническойдокументацией**.** | Основные термины, основные поня­тия и определения в области системотехники;  |
| 3 | Модуль 3.Цифровые логические устройства. 1-ая неделя –14-ая неделя. | Тема:10-16;  |  | Лабораторные работы № 10-15 | Самостоятельное изучение теоретического курса по темам: 10-16 | ПК-2,ПК-1,ПК-3,ПК-4, ПК-5 | Строить современные схемы обработки;- пользоваться нормативно-техническойдокументацией**.** | Основные термины, основные понятия в области микропроцессорных устройств. |
|  | Модуль 4.Источники электропитания 15-ая неделя –18-ая неделя | Тема:17-18 |  | Лабораторные работы № 16-17 | Самостоятельное изучение теоретического курса по темам: 17-18 | ПК-2,ПК-1,ПК-3,ПК-4, ПК-5 | Выбирать эффективные схемы питания | Умение- наладку блоков питания |

Приложение С

**Трудоемкость модулей и видов учебной работы в относительных единицах по дисциплине** «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем»

**Факультета** *Электромеханического* **курса 2** **на 4-5 семестр 201\_\_/201\_ уч. года**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Название модульной дисциплины | Срок реализации модуля | Текущая работа (50 %) | Аттестация(50 %) | Итого |
| Виды текущей работы | Сдача зачета | Сдача экзамена |
| Посе-щаемость лекций | Выполнение и защита лабораторных работ | Практические и семинарские занятия | Выполнение и защита курсовых проектов | Выполнение и защита РГЗ | Подготов ка и сдача рефератов | Решение задач | Промежуточный контроль | Другие виды (по решению кафедры) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1. | Всего  | 1-36 | 20 % | 30% |  |  |  |  |  |  |  |  | 50% | 100% |
| 1.1 | Модуль № 1 | 1-8 | 4% | 4% |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.2 | Модуль № 2 | 8-18 | 5% | 8% |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.3 | Модуль № 3 | 19-34 | 8% | 16% |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.4 | Модуль № 4 | 35-36 | 3% | 2% |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |