Приложение № 2

к рабочей программе

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ ПО РАЗДЕЛАМ И ТЕМАМ, ИЗУЧАЕМЫЕ ВОПРОСЫ**

**ОП.03 «Прикладная электроника»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел, Тема, подтема (номер и наименование)** | **Распределение нагрузки** | | | | | | | | **Изучаемые вопросы** | **Требования к знаниям, умениям и освоению компетенций** |
| **Итого по дисциплине (МДК, разделу МДК)** | **Аудиторные занятия** | | | | | | **Сам.раб.** |
| **Всего ауд. занятий** | **В том числе** | | | | |
| **Теория** | **Лаб.** | **ПР** | **Контр.раб** | **КП** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| **1. Электроника** | **87** | **70** | **46** | **24** |  |  |  | **17** |  | Знать:  технологию изготовления и принципы  функционирования полупроводниковых диодов  и транзисторов, тиристора, аналоговых  электронных устройств;  Уметь:  различать полупроводниковые диоды,  биполярные и полевые транзисторы, тиристоры  на схемах и в изделиях;  определять назначение и свойства основных  функциональных узлов аналоговой  электроники  Освоение:  ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК4, ОК 5,ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.3 |
| Тема 1.1 Физические основы полупроводниковой техники. Донорная и акцепторная примеси. Полупроводники проводимости р-типа и n-типа. Основные и неосновные носители тока в полупроводниках. Основные свойства р-nперехода. |  |  | **10** |  |  |  |  | **3** | 1) Введение в прикладную электронику.  2) Физические основы полупроводников.  3) Донорная и акцепторная примеси.  4) Основные и неосновные носители тока в полупроводниках.  5) Р-n переход его характеристики.  Самостоятельная работа –  Проработка материалов лекций.  Проработка материалов учебной литературы.  Подготовка докладов, рефератов. |
| Тема 1.2 Диоды, транзисторы. Типы диодов, их применение. Определение параметров диодов по их характеристикам. Типы транзисторов и их применение. Принцип действия биполярного транзистора. Схемы включения транзисторов и их режимы работы. Параметры транзисторов. |  |  | **8** | **24** |  |  |  | **6** | 6) Диоды. Типы диодов, их применение.  7) Лабораторная работа № 1 «Знакомство с программой ElectronicsWorkbench»  8) Лабораторная работа № 2 «Исследование полупроводникового диода»  9) Лабораторная работа № 3 «Исследование стабилитрона»  10) Лабораторная работа № 4 «Исследование однополупериодного и двухполупериодного выпрямителя»  11) Лабораторная работа № 5 «Исследование мостового выпрямителя»  12) Лабораторная работа № 6 «Исследование работы емкостного фильтра на выходе выпрямителя»  13) Лабораторная работа № 7 « Исследование диодного ограничителя»  14) Лабораторная работа № 8 «Исследование диодного формирователя»  15) Принцип действия биполярного транзистора.  16) Схемы включения транзисторов и их режимы работы.  17) Параметры транзисторов.  18) Лабораторная работа № 9 «Исследование биполярного транзистора».  19) 20)Лабораторная работа № 10 «Задание рабочей точки в транзисторном каскаде».  21) Лабораторная работа № 11 «Работа транзисторного каскада в режиме малого сигнала».  Самостоятельная работа –  Проработка материалов лекций.  Проработка материалов учебной литературы.  Подготовка к выполнению лабораторных работ.  Подготовка докладов, рефератов. |
| Тема 1.3 Четырехслойные полупроводниковые приборы (тиристоры). Полупроводниковые приборы с тремя и более переходами. Динистор, тиристор. Основные преимущества тиристоров и область их применения. ВАХ тиристоров. |  |  | **4** |  |  |  |  | **2** | 22) Четырехслойные полупроводниковые приборы (тиристоры).  23) Основные преимущества тиристоров и область их применения. ВАХ тиристоров.  Самостоятельная работа –  Проработка материалов лекций.  Проработка материалов учебной литературы.  Подготовка докладов, рефератов. |
| Тема 1.4 Фото и светоэлементы. Фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры. Устройство и принцип работы. Характеристики. Области применения. Выбор рабочих режимов. Светодиодная матрица. |  |  | **10** |  |  |  |  | **2** | 24) Фоторезисторы. Устройство, принцип работы, характеристики.  25) Фотодиоды.Устройство, принцип работы, характеристики.  26) Фототранзисторы.Устройство, принцип работы, характеристики.  27) Фототиристоры.Устройство, принцип работы, характеристики.Области применения.  Выбор рабочих областей  28) Светодиодная матрица.  Самостоятельная работа –  Проработка материалов лекций.  Проработка материалов учебной литературы.  Подготовка докладов, рефератов.  Вводные консультации  Текущие консультации |
| Тема 1.5 Электронно-лучевые трубки. Классификация. Устройство электронно-лучевых пушек. Виды отклоняющих систем. Устройство и работа трубок с электростатическим и электромагнитным отклонением луча. Виды передающих трубок. |  |  | **8** |  |  |  |  | **2** | 29) Электронно- лучевая трубка. Классификация. Устройство, принцип работы, характеристики.  30) Виды отклоняющих систем.  31) Устройство и работа трубок с электростатическим и электромагнитным отклонением луча.  32) Виды передающих трубок.  Самостоятельная работа –  Проработка материалов лекций.  Проработка материалов учебной литературы.  Подготовка докладов, рефератов. |
| Тема 1.6 Основы микроэлектроники. Функциональная микроэлектроника. БИС. СБИС. Классификация ИМС. Технология изготовления ИМС. |  |  | **6** |  |  |  |  | **2** | 33) Основы микроэлектроники. Функциональная микроэлектроника. БИС. СБИС.  34) Классификация ИМС  35) Технология изготовления ИМС  Самостоятельная работа –  Проработка материалов лекций.  Проработка материалов учебной литературы.  Подготовка докладов, рефератов. |
| **Контрольная работа по разделу 1** | **4** | **2** |  |  |  | **2** |  | **2** | 36)Выполнение тестовых заданий.  Самостоятельная работа –  Подготовка к сдаче контрольной работы. |  |
| **2. Основы электронной схемотехники** | **67** | **50** | **26** | **24** |  |  |  | **17** |  | Знать:  принципы функционирования интегрирующих и  дифференцирующих RC-цепей;  свойства идеального операционного усилителя;  принципы действия генераторов  прямоугольных импульсов, мультивибраторов;  особенности построения диодно-резистивных,  диодно-транзисторных и  транзисторно-транзисторных схем реализации  булевых функций;  Уметь:  определять назначение и свойства основных  функциональных узлов аналоговой  электроники:  усилителей, генераторов в схемах;  использовать операционные усилители для  построения различных схем;  применять логические элементы, для  построения логических схем, грамотно  выбирать их параметры и схемы включения;  Освоение:  ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК4, ОК 5,ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.3 |
| Тема 2.1 Виды сигналов и их характеристики. Аналоговые и дискретные сигналы. Основные характеристики аналогового сигнала. Понятие о спектре сигнала. |  |  | **6** |  |  |  |  | **2** | 37) Виды сигналов и их характеристики  38) Аналоговые и дискретные сигналы и их характеристики  39) Основные характеристики аналогового сигнала. Понятие о спектре сигнала.  Самостоятельная работа –  Проработка материалов лекций.  Проработка материалов учебной литературы.  Подготовка докладов, рефератов. |
| Тема 2.2 Генераторы синусоидальных сигналов. Релаксационные генераторы. Генераторы ГЛИН. Условия самовозбуждения автогенератора. Автогенераторы типа LCи RC. Понятие о релаксационном генераторе, применение. Параметры ГЛИН, применение. |  |  | **10** |  |  |  |  | **3** | 40)Генераторы синусоидальных сигналов. Релаксационные генераторы.  41)Автогенераторы типа LC.  42) Автогенераторы типа RC.  43) Понятие о релаксационном генераторе, применение.  44)Параметры ГЛИН, применение. Условия самовозбуждения автогенератора.  Самостоятельная работа –  Проработка материалов лекций.  Проработка материалов учебной литературы.  Подготовка докладов, рефератов.  Ресурсы:  1) Видео:  а) <https://youtu.be/ZO0TTskZu0U>  б) <https://youtu.be/Th84r2xI8h8>  в)<https://yandex.ru/efir?stream_id=4d89f411ea142005abd322ffd1d39b4c&from_block=logo_partner_player>  г) <https://youtu.be/PWAZ9aXpUAI>  д) <https://youtu.be/A3eINy9wCco>  е) <https://youtu.be/W3DJfBVttOk>  ж) <https://youtu.be/pQlRr1ll-HI>  2)<http://lib.ssau.ru/els> (Электронная библиотечная система Самарского университета)  3)Лекционный материал для освоения темы в группе в ВК  4) Консультация по возникающим вопросам в группе в ВК |
| Тема 2.3 Усилительные свойства. Типы усилителей, параметры усилителей, режимы работы, принцип работы электрических схем усилителей, определение параметров усилителей. Дрейф нуля в УПТ и методы борьбы с ними. |  |  | **6** | **20** |  |  |  | **8** | 45) Усилительные устройства. Типы усилителей, параметры усилителей.  46) Принцип работы электрических схем усилителей, определение параметров усилителей.  47) Дрейф нуля в УПТ и методы борьбы с ним.  48) Лабораторная работа № 12 «Исследование характеристик операционного усилителя»  49) Лабораторная работа № 13 «Исследование неинвертирующего усилителя»  50) Лабораторная работа № 14 «Исследование инвертирующего усилителя»  51) Лабораторная работа № 15 «Исследование компаратора»  52) Лабораторная работа № 16«Исследование работы различных схем компараторов»  53) Лабораторная работа № 17 «Исследование схем суммирования напряжений в схемах на ОУ»  54) Лабораторная работа № 18 «Исследование дифференцирующих схем на основе ОУ»  55)Лабораторная работа № 19 «Исследование интегрирующих схем на основе ОУ»  56) Лабораторная работа № 20 «Исследование работы схем ОУ на постоянном токе»  57) Лабораторная работа № 21 «Исследование работы схем ОУ на переменном токе»  Самостоятельная работа –  Проработка материалов лекций.  Проработка материалов учебной литературы.  Подготовка к выполнению лабораторных работ.  Подготовка докладов, рефератов.  Текущие консультации  Ресурсы:  1) Видео:  а) <https://youtu.be/ZNtx3n8oY28>  б) <https://youtu.be/o_GLM28xh1U>  в) <https://youtu.be/jmHK8Y0HyQY>  г) <https://youtu.be/8lwUnqsYT6Q>  д) <https://youtu.be/tgqYWlLMFu0>  2)<http://lib.ssau.ru/els> (Электронная библиотечная система Самарского университета)  3)Методические указания по выполнению ЛР№12, ЛР№13, ЛР№14, ЛР№15, ЛР№16, ЛР№17, ЛР№18, ЛР№19, ЛР№20, ЛР№21 в группе в ВК  4) Лекционный материал для освоения темы в группе в ВК  5) Консультация по возникающим вопросам в группе в ВК |
| Тема 2.4 Логические элементы. ЛЭ-базовые элементы цифровой схемотехники. Основные логические операции, основы булевой алгебры. Основные серии ЛЭ.  Параметры ЛЭ различных серий. |  |  | **4** | **4** |  |  |  | **4** | 58)Логические элементы. Основные логические операции, основы булевой алгебры.  59)Основные серии ЛЭ их параметры.  60) 61) Лабораторная работа № 22 «Исследование логических схем и функций».  Самостоятельная работа –  Проработка материалов лекций.  Проработка материалов учебной литературы.  Подготовка к выполнению лабораторных работ.  Подготовка докладов, рефератов.  Текущие консультации  Ресурсы:  1) Видео:  а) <https://youtu.be/7TEGOGepjvI>  б) <https://youtu.be/5vHd6qgZTYY>  в) <https://youtu.be/RdfzZvA74ac>  2)<http://lib.ssau.ru/els> (Электронная библиотечная система Самарского университета)  3)Методические указания по выполнению ЛР№25 в группе в ВК  4)Лекционный материал для освоения темы в группе в ВК  5) Консультация по возникающим вопросам в группе в ВК |
| **Контрольная работа по разделу 2** | **4** | **2** |  |  |  | **2** |  | **3** | 62) Устный опрос по вопросам раздела.  Самостоятельная работа –  Подготовка к сдаче контрольной работы.  Заключительные консультации по разделу  Ресурсы:  Устный опрос – видеоконференции на платформе Zoom |  |
| **3. Типовые схемы аналоговой схемотехники** | **34** | **26** | **26** |  |  |  |  | **14** |  | Знать:  цифровые интегральные схемы:  режимы работы, параметры и характеристики,  особенности применения при разработке  цифровых устройств;  этапы эволюционного развития интегральных  схем: большие интегральные схемы,  сверхбольшие интегральные схемы,  микропроцессоры в виде одной или нескольких  сверхбольших интегральных схем, переход к  нанотехнологиям производства интегральных  схем, тенденции развития  Уметь:  определять назначение и свойства основных  функциональных узлов аналоговой  электроники:  усилителей, генераторов в схемах;  использовать операционные усилители для  построения различных схем;  применять логические элементы, для  построения логических схем, грамотно  выбирать их параметры и схемы включения;  Освоение:  ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК4, ОК 5,ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.3 |
| Тема 3.1 Компараторы. Принцип работы компаратора, назначение, применение. Компараторы нулевого уровня. «Дребезг» в компараторе. Регенерированный компаратор. |  |  | **4** |  |  |  |  | **3** | 63) Компараторы, принцип работы, назначение, применение.  64) Компараторы нулевого уровня.  Самостоятельная работа –  Проработка материалов лекций.  Проработка материалов учебной литературы.  Подготовка докладов, рефератов.  Текущие консультации  Ресурсы:  1) Видео:  а) <https://youtu.be/Nof9YFDaaJw>  б) <https://youtu.be/nKljycWq2Xs>  в) <https://youtu.be/juuRsZPKrpw>  г) <https://youtu.be/yWc1goaiPkQ>  2)<http://lib.ssau.ru/els> (Электронная библиотечная система Самарского университета)  3)Лекционный материал для освоения темы в группе в ВК  4) Консультация по возникающим вопросам в группе в ВК |
| Тема 3.2 Элементные коммутаторы. Применение электронных коммутаторов, их характеристики. Принцип работы и характеристики транзисторного ключа. Диодные ключи. Транзисторные и оптронные ключи. |  |  | **6** |  |  |  |  | **3** | 65) Электронные коммутаторы. Применение электронных коммутаторов, их характеристики.  66) Принцип работы транзиторного ключа.  67) Диодные ключи. Транзисторные и оптронные ключи.  Самостоятельная работа –  Проработка материалов лекций.  Проработка материалов учебной литературы.  Подготовка докладов, рефератов.  Текущие консультации  Ресурсы:  1) Видео:  а) <https://youtu.be/dmRNnNpg0tg>  б) <https://youtu.be/sXiaHOVsW08>  в) <https://youtu.be/gPaCzWaLz8g>  2)<http://lib.ssau.ru/els> (Электронная библиотечная система Самарского университета)  3)Лекционный материал для освоения темы в группе в ВК  4) Консультация по возникающим вопросам в группе в ВК |
| Тема 3.3 Устройства преобразования формы сигналов. Диодные ограничители. Ограничители с использованием ОУ. Выполнение математических операций на схемах с использованием ОУ. Мостовая схема выпрямителя и сглаживающие фильтры. |  |  | **6** |  |  |  |  | **3** | 68) Устройства преобразования формы сигналов. Диодные ограничители.  69) Ограничители с использованием ОУ. Выполнение математических операций на схемах с использованием ОУ.  70) Мостовая схема выпрямителя и сглаживающие фильтры.  Самостоятельная работа –  Проработка материалов лекций.  Проработка материалов учебной литературы.  Подготовка докладов, рефератов.  Текущие консультации  Ресурсы:  1) Видео:  а) <https://youtu.be/nmyFQJKZf8I>  б) <https://youtu.be/cunTEOSGP_g>  в) <https://youtu.be/npeHhtPn3OI>  2)<http://lib.ssau.ru/els> (Электронная библиотечная система Самарского университета)  3)Лекционный материал для освоения темы в группе в ВК  4) Консультация по возникающим вопросам в группе в ВК |
| Тема 3.4 Цифро-аналоговые (ЦАП) и аналого-цифровые (АЦП) преобразователи. Принцип работы, назначение, применение. |  |  | **4** |  |  |  |  | **2** | 71) Цифро-аналоговые и аналого–цифровые преобразователи.  72)ЦАП и АЦП. Принцип работы, назначение, применение.  Самостоятельная работа –  Проработка материалов лекций.  Проработка материалов учебной литературы.  Подготовка докладов, рефератов.  Текущие консультации  Ресурсы:  1) Видео:  а) <https://youtu.be/w2bNGgB8VkE>  б) <https://youtu.be/RbonTZjuMCo>  в) <https://youtu.be/dwqiebsh6hM>  2)http://lib.ssau.ru/els (Электронная библиотечная система Самарского университета)  3)Лекционный материал для освоения темы в группе в ВК  4) Консультация по возникающим вопросам в группе в ВК |
| Тема 3.5 Цифровые интегральные схемы. Принцип работы, параметры, характеристики, применение. БИС, СБИС, МП СБИС. Нанотехнологическое производство ИМС. |  |  | **6** |  |  |  |  | **3** | 73) Цифровые интегральные схемы. Принцип работы, параметры, характеристики, применение.  74) БИС, СБИС МП СБИС  75)Нано- технологическое производство ИМС.  Самостоятельная работа –  Проработка материалов лекций.  Проработка материалов учебной литературы.  Подготовка докладов, рефератов.  Текущие консультации  Ресурсы:  1) Видео:  а) <https://youtu.be/HjrqKmfCXp4>  б) <https://yandex.ru/video/preview/?filmId=13689195339903753906&url=http%3A%2F%2Fvk.com%2Fvideo-163473506_456239113&text=%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%E2%84%962.8%20%D0%A1%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BA%D0%B0%20%D0%B2%20%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%8F%D1%85%20%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D1%81%D1%85%D0%B5%D0%BC%D1%8B&path=sharelink>  в)<https://yandex.ru/efir?stream_id=4dedcd60a867bcfea7818f5c71f9b7ec&from_block=logo_partner_player>  2)<http://lib.ssau.ru/els> (Электронная библиотечная система Самарского университета)  3)Лекционный материал для освоения темы в группе в ВК  4) Консультация по возникающим вопросам в группе в ВК |
| **Контрольная работа по разделу 3** | **5** | **3** | **3** |  |  |  |  | **3** | 76) Письменный опрос по вопросам раздела.  Самостоятельная работа –  Подготовка к сдаче контрольной работы.  Заключительные консультации по разделу  Ресурсы:  Устный опрос – видеоконференции на платформе Zoom |  |
| **Консультация** | **6** | **2** | **2** |  |  |  |  | **6** | 77)Консультация перед сдачей экзамена.  Самостоятельная работа –  Подготовка к сдаче экзамена по вопросам  Заключительные консультации по всем разделам  Ресурсы:  Экзамен (тестирование онлайн) с помощью интернет сервиса Мастер-Тест. <https://master-test.net/ru> |  |
| **Итого** | **217** | **155** | **107** | **48** |  |  |  | **62** |  |  |

Разработала преподаватель Репова Т.В.