ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Юрасова Е. В.
Пользователь: iurasovaev
Дата подписания: 27.05.2022

Е. В. Юрасова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.17 Электроника и микропроцессорная техника
для направления 12.03.01 Приборостроение
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Самодурова М. Н.
Пользователь: samodurovamn
Дата подписания: 27.05.2022

М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Константинов В. И.
Пользователь: konstantinovvi
Дата подписания: 27.05.2022

В. И. Константинов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Глобальной целью изучения дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника» является теоретическая и практическая подготовка студентов в области электронной техники в виде формирования у них знаний и умений анализа, синтеза и исследования типовых электронных схем, используемых в приборостроении, а также выработки положительной мотивации к самостоятельной деятельности. Основная задача дисцилины – формирование знаний о принципах работы электронных элементов, умения анализировать работу электронных устройств, производить расчет режимов работы элементов этих устройств, разумно выбирать из имеющегося набора серийно выпускающихся элементов необходимые, производить синтез заданных параметров электронных устройств.

Краткое содержание дисциплины

Основными разделами курса являются: полупроводниковые приборы: принцип действия и характеристики; усилители: основные технические показатели и классификация; простейшие усилительные каскады; усилители постоянного тока, дифференциальные усилительные каскады; операционные усилители: принципы построения, основные технические показатели; простейшие схемы на операционных усилителях; обратные связи в усилителях, их влияние на основные характеристики и параметры усилителей; избирательные усилители и генераторы на операционных усилителях; транзисторные каскады усиления мощности; источники питания электронной аппаратуры: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы тока и напряжения; ключевой режим работы транзисторов, методы улучшения характеристик транзисторных ключей; импульсный режим работы операционных усилителей, компараторы напряжения, мультивибриторы, генераторы треугольного и пилообразного напряжения; основные характеристики и параметры логических элементов; схемотехника и особенности логических элементов на биполярных и полевых транзисторах; функциональные узлы микропроцессорных устройств: триггеры, регистры, счетчики, мультиплексоры, демультиплексоры и дешифраторы, сумматоры и сравнивающие устройства; особенности схемотехники измерительных устройств: преобразователи напряжения в ток, идеальные выпрямители, функциональные преобразователи; интегральные четырехквадрантные перемножители напряжений; инструментальные усилители; проектирование активных фильтров; измерительные преобразователи для резистивных и емкостных датчиков.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения; основные методы анализа и расчета схем с электронными элементами.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы	Знает: принципы работы электронных элементов измерительных устройств и систем.

математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	Умеет: анализировать, синтезировать и исследовать типовые электронные схемы, используемые в приборостроении. Имеет практический опыт: расчета режимов работы элементов электронных устройств; разумного выбора из имеющегося набора серийно выпускающихся элементов необходимых; синтеза заданных параметров электронных устройств, в том числе измерительных.
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	Знает: основы применения методов математического моделирования в приборостроении. Умеет: пользоваться измерительными приборами. Имеет практический опыт: проведения комплекса измерений по заданной методике.
ПК-2 Способность разрабатывать и моделировать схемы отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока	Знает: полупроводниковые приборы: принцип действия и характеристики; усилители: основные технические показатели и классификация; простейшие усилительные каскады; усилители постоянного тока, дифференциальные усилительные каскады; операционные усилители: принципы построения, основные технические показатели; простейшие схемы на операционных усилителях; обратные связи в усилителях, их влияние на основные характеристики и параметры усилителей; избирательные усилители и генераторы на операционных усилителях; транзисторные каскады усиления мощности; источники питания электронной аппаратуры: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы тока и напряжения; ключевой режим работы транзисторов, методы улучшения характеристик транзисторных ключей; импульсный режим работы операционных усилителей, компараторы напряжения, мультивибриторы, генераторы треугольного и пилообразного напряжения; основные характеристики и параметры логических элементов; схемотехника и особенности логических элементов на биполярных и полевых транзисторах; функциональные узлы микропроцессорных устройств: триггеры, регистры, счетчики, мультиплексоры, демультиплексоры и дешифраторы, сумматоры и сравнивающие устройства; особенности схемотехники измерительных устройств: преобразователи напряжения в ток, идеальные выпрямители, функциональные преобразователи; интегральные четырехквадрантные перемножители напряжений; инструментальные усилители; проектирование активных фильтров; измерительные преобразователи для резистивных и емкостных датчиков.

	Умеет: применять методологию научного познания и использовать её в практической деятельности в области приборостроения Имеет практический опыт: самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области.
ПК-8 готовность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	Знает: основные этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы электрической принципиальной; современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации. Умеет: пользоваться современными средствами разработки проектной документации. Имеет практический опыт: решения проектных задач с использованием информационных технологий.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.06 Физика, 1.Ф.03 Основы теории измерений, 1.О.05.03 Специальные главы математики, 1.О.08 Информатика и программирование, 1.О.11 Начертательная геометрия и инженерная графика, 1.Ф.08 Физические основы электроники, 1.О.05.02 Математический анализ, 1.О.14 Теоретические основы электротехники, 1.О.09 Химия, 1.О.12 Теоретическая механика, 1.О.05.01 Алгебра и геометрия, 1.О.13 Техническая механика, ФД.04 Научно-исследовательская работа	1.О.10 Безопасность жизнедеятельности, 1.О.07 Экология, 1.Ф.01 Экономика и управление на предприятии

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.08 Информатика и программирование	Знает: Классификация программного обеспечения. Понятие и назначение системного и служебного (сервисного) программного обеспечения. Операционные системы. Стандарты оформления документации ПО ЕСПД., технические и программные средства реализации информационных технологий; глобальные и локальные компьютерные сети; современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов. современные языки программирования, программное обеспечение и

	технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов., основы теории информации: понятие и свойства информации. Меры и единицы представления, измерения и хранения информации., принципы, технологии и протоколы компьютерных сетей; основы комплексной защиты информации в компьютерных системах; шифрование информации; понятие электронной подписи; понятие информационной безопасности, виды угроз; компьютерные вирусы, вирусоподобные программы, виды антивирусных программ., технологии обработки числовой информации с помощью электронных таблиц; основные возможности пакета программ по автоматизации инженерно-технических расчетов, назначение, интерфейс, визуализация данных. Умеет: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; решать простые задачи алгоритмизации; создавать программы на языке высокого уровня., использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня. использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня. , использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач приборостроения; создавать простые базы данных; разрабатывать программное обеспечение несложных задач. Имеет практический опыт: разработки текстовой, программной документации в соответствии с нормативными требованиями ЕСПД., работы на компьютере с прикладными программными средствами; навыками программирования и математического моделирования., поиска, хранения, обработки, анализа и представления информационных ресурсов; работы с электронными ресурсами научной библиотеки ЮУрГУ., работы с системами программирования; применения облачных сервисов Интернета., обработки текстовой информации; создания электронных презентаций; выполнения элементов нормативных технических документов из комплекса ЕСПД.
1.О.05.01 Алгебра и геометрия	Знает: приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах., теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии. Умеет: переводить на

	математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии., использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания. Имеет практический опыт: навыками анализа учебной и научной математической литературы., использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью.
ФД.04 Научно-исследовательская работа	Знает: этапы выполнения научно-исследовательской работы., анализировать научно-техническую информацию и результаты научных исследований., методы поиска научно-технической информации; источники релевантной научной информации. Умеет: определять круг задач в рамках поставленной технической проблемы и выбирать оптимальные способы её решения., применять результаты научных исследований при решении новых исследовательских задач. Имеет практический опыт: составления научно-технических заданий и отчетов по разным этапам научно-исследовательской работы в соответствии с нормативными требованиями., составления аналитических обзоров в поставленной научно-технической проблеме.
1.О.09 Химия	Знает: содержание основных разделов, составляющих теоретические основы химии как системы знаний о веществах и химических процессах. Умеет: предвидеть физические и химические свойства веществ на основе знания о строении вещества, природе химической связи, пользоваться химической литературой и справочниками., выполнять эксперименты и обобщать наблюдаемые факты с использованием химических законов. Имеет практический опыт: экспериментальной работы в химической лаборатории и навыки обращения с веществом, общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами.
1.О.11 Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; основные понятия и методы построения изображений на плоскости; проекции с числовыми отметками (точка, линия (прямая и кривая), плоскость, многогранники, позиционные и метрические задачи, кривые поверхности, поверхности вращения, построения

	разверток поверхностей, пересечение поверхностей, аксонометрические проекции); основные правила и нормы оформления и выполнения рабочих чертежей и эскизов деталей, условности при выполнении чертежах; методы разработки эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц; основы инженерной графики; методы и средства компьютерной графики; форматы хранения графической информации., компьютерные пакеты для выполнения конструкторской документации. Умеет: читать чертежи и выполнять графические построения элементов и узлов технических изделий; воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов., использовать современные методы и средства выполнения чертежей. Имеет практический опыт: изображения пространственных объектов на плоских чертежах; навыками разработки и оформления эскизов деталей, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия; техникой инженерной и компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов на компьютере)., применения и разработки элементов технической документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации.
1.О.05.02 Математический анализ	Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных профессиональных задач, использующих аппарат математического анализа., основные определения и теоремы математического анализа. Умеет: использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах., адаптировать знания математики к решению практических технических задач. Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах технического содержания.
1.О.06 Физика	Знает: фундаментальные законы физики, подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном

	полях, волновой и квантовой оптики., методы и средства измерения физических величин. Умеет: выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач; использовать справочную литературу для выполнения расчетов., работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими., применять математические модели и методы, физические модели и законы для решения прикладных задач; применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач., применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; рассчитывать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, инструментальные погрешности; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач. Имеет практический опыт: оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; выполнения анализа полученных результатов, как решения задач, так и эксперимента и измерений; навыками работы с учебной, научной и справочной литературой., коммуникации, необходимой для защиты отчетов по лабораторным работам посредством собеседования всех студентов бригады с преподавателем., применения фундаментальных понятий и основных законов классической и современной физики; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте., организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; проведения физического эксперимента и умения применять конкретное

	физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений.
1.Ф.08 Физические основы электроники	Знает: методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых приборов., физические основы электропроводности полупроводников; электронно-дырочный переход и его свойства; полупроводниковые диоды характеристики ипараметры: выпрямительные, высокочастотные, импульсные, диоды Шоттки, опорные, туннельные и обращенные, варикапы, фотодиоды, светодиоды, оптоэлектронные пары; полевые транзисторы: с управляющим переходом: принцип действия, характеристики и параметры, полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; биполярные транзисторы: принцип действия, токораспределение, схемы включения, характеристики и параметры в схеме включения с общей базой, характеристики и параметры в схеме включения с общим эмиттером, влияние температуры на характеристики и параметры биполярного транзистора, переходные и частотные характеристики биполярных транзисторов, транзисторы Шоттки; тиристоры: двухэлектродные приборы - динисторы; трехэлектродные приборы - тринисторы; четырехэлектродные приборы -полностью управляемые тиристоры; симисторы. Необходимые для проектирования предельные эксплуатационные характеристики полупроводниковых приборов. Умеет: экспериментально определять работоспособность и параметры полупроводниковых приборов., различать полупроводниковые приборы по их условным графическим обозначениям; искать аналоги полупроводниковых приборов. Имеет практический опыт: работы с соответствующим измерительным оборудованием., самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; методами пошаговой детализации решения задачи; использования базы данных со справочными материалами о характеристиках и параметрах полупроводниковых приборов.

1.О.12 Теоретическая механика	Знает: модели, законы, принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности. Умеет: применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики., логически мыслить; работать с разноплановыми источниками; осуществлять эффективный поиск материала по изучаемой теме; преобразовывать информацию в знание, систематизировать полученные знаний и производить их оценку. Имеет практический опыт: решения созданных математических моделей., обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей её достижения.
1.Ф.03 Основы теории измерений	Знает: математические модели средств измерения; метрологические характеристики средств измерений; структурные методы коррекции нелинейности функции преобразования средств измерений; механизм образования погрешности средств измерений., основные понятия и термины метрологии; основы теории воспроизведения единиц физических величин; основы обеспечения единства измерений; основы теории точности измерений Умеет: приводить погрешность ко входу и выходу средств измерения. , рассчитывать основную погрешность средства измерения по его функции преобразования или виду структурной схемы. Имеет практический опыт: анализа и синтеза метрологических характеристик средств измерений.
1.О.13 Техническая механика	Знает: методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; механические свойства конструкционных материалов. Умеет: разрабатывать расчётные модели типовых элементов конструкций; выполнять расчеты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии., разрабатывать текстовые отчеты по результатам расчетов на прочность типовых элементов приборных систем. Имеет практический опыт: решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов машин и конструкций.
1.О.14 Теоретические основы электротехники	Знает: основы теории цепей, основные правила проведения экспериментов и получения экспериментальных данных; свойства измерительных приборов и основные приёмы их использования в экспериментах., основные законы физики, уравнения балансов, законы сохранения., общую культуру и приёмы работы в

	коллективе и в рабочей команде; основные принципы урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде; возможности реализации личности с помощью командной работы. Умеет: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации при выполнении семестровых профессиональных заданий., использовать записи основных законов физики, уравнения балансов, законы сохранения. Имеет практический опыт: реализации системного подхода при выполнении, оформлении и защите всех видов самостоятельной работы студентов, предусмотренных рабочей программой дисциплины., применения основных правил проведения экспериментов и получения экспериментальных данных; использования приемов оперативной экспертной оценки свойств располагаемых измерительных приборов и приёмами их использования в экспериментах; оценки случайных и систематических погрешностей., получения объективной оценкой физической сути явлений техники и природы; использования записей основных законов физики, уравненийбалансов, законов сохранения., подключения к работе в коллективе; урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде.
1.О.05.03 Специальные главы математики	Знает: основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем., принципы самообразования; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации., основания и основные методы теории рядов, теории поля, теории функции комплексного переменного, существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования изучаемых методов математического анализа при проведении исследований. Умеет: выбрать необходимые методы и средства теории рядов, теории поля, теории функции комплексного переменного в зависимости от требуемых целей, возникающих в процессе познания или в процессе решения формализованных задач в области профессиональной деятельности., самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности., определять возможности применения теоретических основ и теории поля, теории рядов и теории функций комплексного переменного для постановки и решения прикладных задач. Имеет практический опыт:

	использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности при анализе измерительных сигналов, :технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 147,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	288	144	144
Аудиторные занятия:	128	64	64
Лекции (Л)	48	32	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	48	16	32
Самостоятельная работа (СРС)	140,25	71,75	68,5
Выполнение курсового проекта	48	0	48
Подготовка к контрольной работе по характеристикам полупроводниковых приборов	14	14	0
Подготовка к контрольной работе по расчету параметров транзисторных усилительных каскадов	14	14	0
Подготовка к контрольной работе по расчету простейших схем на операционных усилителях	14	14	0
Подготовка к экзамену	20,5	0	20.5
Подготовка к зачету	29,75	29.75	0
Консультации и промежуточная аттестация	19,75	8,25	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	полупроводниковые приборы: принцип действия и характеристики	2	2	0	0
2	усилители: основные технические показатели и классификация;	2	2	0	0
3	простейшие усилительные каскады	10	4	0	6
4	усилители постоянного тока, дифференциальные усилительные каскады	2	2	0	0
5	операционные усилители: принципы построения, основные	4	2	0	2

	технические показатели				
6	простейшие схемы на операционных усилителях	6	2	2	2
7	усилители с частотно избирательными свойствами	4	2	0	2
8	генераторы гармонических колебаний на операционных усилителях	4	2	0	2
9	транзисторные каскады усиления мощности	8	2	4	2
10	источники питания электронной аппаратуры: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы тока и напряжения	14	2	6	6
11	ключевой режим работы транзисторов, методы улучшения характеристик транзисторных ключей	3	1	0	2
12	импульсный режим работы операционных усилителей, компараторы напряжения, мультивибраторы	9	3	0	6
13	генераторы треугольного и пилообразного напряжения	2	2	0	0
14	схемотехника и особенности логических элементов на биполярных и полевых транзисторах	2	2	0	0
15	функциональные узлы микропроцессорных устройств: триггеры, регистры, счетчики, мультиплексоры, демультиплексоры и дешифраторы, сумматоры и сравнивающие устройства	4	2	0	2
16	Мультивибраторы на логических элементах Мультивибратор с нарастающим хронирующим напряжением. Мультивибратор с убывающим хронирующим напряжением. Автоколебательные мультивибраторы на логических элементах. Кварцевые генераторы опорной частоты	2	2	0	0
17	особенности схемотехники измерительных устройств : преобразователи напряжения в ток, идеальные выпрямители, функциональные преобразователи, интегральные четырехквадрантные перемножители напряжений	20	6	8	6
18	инструментальные усилители	2	2	0	0
19	проектирование активных фильтров	16	2	6	8
20	измерительные преобразователи для резистивных и емкостных датчиков	12	4	6	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Полупроводниковые приборы. Условные графические обозначения, Основные параметры и характеристики.	2
2	2	Усилители. Основные технические показатели. Коэффициенты усиления, входное и выходное сопротивления, чувствительность и динамический диапазон амплитуд. диапазон усиливаемых частот, АЧХ и ФЧХ, классификация усилителей.	2
3	3	Принципы построения усилительных каскадов на транзисторах. Режимы работы усилительного каскада. Классы усиления. Область безопасной работы транзистора. Усилительные каскады с общим эмиттером, с общей базой и с общим коллектором в режиме малых сигналов. Основные характеристики и параметры.	2
4	3	Усилительные каскады на полевых транзисторах. Особенности работы транзисторных каскадов в областях высоких и низких частот.	2
5	4	Усилители постоянного тока. Дрейф УПТ. Методы уменьшения дрейфа. Параллельно - балансный усилительный каскад. Режим баланса, работа с синфазным входным сигналом. Параллельно - балансный усилительный каскад. Работа с дифференциальным входным сигналом. Дифференциальный	2

		усилительный каскад с токовым зеркалом (динамической нагрузкой).	
6	5	Принцип действия. Основные характеристики и параметры операционных усилителей. Простейшие схемы на операционных усилителях	2
7	6	Простейшие схемы на операционных усилителях. Инвертирующий и неинвертирующий усилители, инвертирующий сумматор. Алгебраический сумматор, интегратор и дифференциатор.	2
8	7	Усилители с частотно-избирательными свойствами. Активные фильтры первого порядка на операционных усилителях.Усилители с частотно - избирательными свойствами. Активный ФНЧ второго порядка, фазовращатель на ОУ	2
9	8	Условия самовозбуждения. Частотно - зависимые RC цепи используемые при построении генераторов. RC генератор с мостом Вина	2
10	9	Каскады усиления мощности с трансформаторной связью. Однотактный усилительный каскад. Двухтактный каскад усиления мощности с трансформаторной связью. Двухтактные бестрансформаторные усилительные каскады. Двухтактный повторитель напряжения. Двухтактные бестрансформаторные усилительные каскады. Термостабильный повторитель. Двухтактный бестрансформаторный усилитель мощности с коэффициентом усиления по напряжению большим единицы.	2
11	10	Источники питания электронной аппаратуры Схемы выпрямления. Сглаживающие фильтры	1
12	10	Электронные стабилизаторы напряжения и тока	1
13	11	Ключевой режим работы транзисторов Статические и динамические характеристики ключей. Методы повышения быстродействия ключей на биполярных транзисторах. Работа транзисторных ключей с нагрузками индуктивного характера.	1
14	12	Работа операционных усилителей в режиме переключений Компараторы на ОУ. Генераторы линейно изменяющегося напряжения. Генератор треугольного напряжения. Мультивибраторы на операционных усилителях. Автоколебательный мультивибратор. Мультивибратор в ждущем режиме.	3
15	13	Генераторы линейно изменяющегося напряжения. Генератор треугольного напряжения	2
16	14	Элементы диодной и диодно-транзисторной логики. Простейшие диодные логические схемы. Элемент с транзисторным инвертором. Нагрузочная способность и динамические характеристики элемента. Элементы ТТЛ. Простейший элемент. Элемент со сложным инвертором. Расширяемые логические элементы. Логические элементы ТЛПТ. Логические элементы на комплементарных МОП транзисторах. Сравнение характеристик различных типов ЛЭ	2
17	15	Триггеры на логических элементах R-S триггеры, C триггеры, D триггеры, T триггеры, асинхронный двоичный счетчик на T триггерах, J-K триггеры функциональные узлы микропроцессорных устройств: триггеры, регистры, счетчики, мультиплексоры, демультиплексоры и дешифраторы, сумматоры и сравнивающие устройства	2
18	16	Мультивибратор с нарастающим хронирующим напряжением. Мультивибратор с убывающим хронирующим напряжением. Автоколебательные мультивибраторы на логических элементах. Кварцевые генераторы опорной частоты	2
19	17	Преобразователи напряжения в ток (для незаземленной нагрузки, для заземленной нагрузки схема с увеличением выходного тока, преобразователь напряжения в совокупность взвешенных выходных токов, на основе токового зеркала, на базе использования операционного усилителя) Однополупериодный и двухполупериодный идеальные выпрямители для незаземленной нагрузки, однополупериодный и двухполупериодный для	4

		заземленной нагрузки, двухполупериодный с уменьшенным количеством прецизионных резисторов, двухполупериодный на основе усилителя со знакопеременным коэффициентом усиления.	
20	17	Кусочно-линейные аппроксиматоры. Логарифмирующие и антилогарифмирующие преобразователи. Интегральный чатырехквадрантный перемножитель напряжений. Выполнение нелинейных математических операций с использованием аналогового процессора	2
21	18	Усилители для работы с большими синфазными входными сигналами, с высоким входным сопротивлением. Усилители заряда. Усилители с автоматической коррекцией нуля. Применение защитных колец	2
22	19	проектирование активных фильтров	2
23	20	Измерительные преобразователи для резистивных и емкостных датчиков (с источником стабильного напряжения, с источником стабильного тока, мостовой преобразователь с трехпроводной линией связи, преобразователь с четырехпроводной линией связи). Измерительные преобразователи входных сигналов для емкостных датчиков (на основе интегрального таймера КР1006ВИ1, с компенсацией начального значения емкости)	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	6	расчет простейших схем на операционных усилителях	2
2	9	расчет каскада усиления мощности для сигналов переменного тока	2
3	9	расчет каскада усиления мощности для сигналов постоянного тока	2
4	10	расчет параметров силивого трансформатора источника питания, расчет схемы выпрямителя и сглаживающего фильтра	2
5	10	расчет схемы электронного стабилизатора напряжения	4
6	17	расчет схемы преобразователя напряжения в ток	4
7	17	расчет схемы кусочно-линейного аппроксиматора	4
8	19	проектирование активных фильтров	6
9	20	расчет схемы балансного преобразователя для емкостного датчика	6

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	усилимтельный каскад на биполярном транзисторе по схеме с общим эмиттером	2
2	3	усилительный каскад на биполярном транзисторе по схеме с общим коллектором	2
3	3	усилительный каскад на биполярном транзисторе по схеме с общей базой	2
4	5	исследование операционного усилителя	2
5	6	исследование простейших схем на операционном усилителе	2
6	7	исследование интегратора и фильтра на операционном усилителе	2
7	8	R-C генератор по схеме с мостом Вина	2
8	9	исследование двухтактного каскада усиления мощности	2
9	10	исследование схем выпрямителей и сглаживающих фильтров	4
10	10	электронный стабилизатор напряжения	2

11	11	ключевой режим работы транзисторов	2
12	12	компараторы на операционных усилителях	2
13	12	мультивибраторы на операционном усилителе	4
14	15	триггеры на логическох элементах	2
15	17	исследование схем преобразователей напряжения в ток	3
16	17	исследование кусочно-линейного аппроксиматора	3
17	19	проектирование активных фильтров низких и высоких частот	4
18	19	проектирование полосовых и полосно подавляющих активных фильтров	4
20	20	исследование балансного преобразователя для емкостного датчика	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС	
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ре
Выполнение курсового проекта	http://e.lanbook.com/book/5157
Подготовка к контрольной работе по характеристикам полупроводниковых приборов	основная [1] стр.89-111
Подготовка к контрольной работе по расчету параметров транзисторных усилительных каскадов	основная [1]стр. 7-87; [3] стр.52-153
Подготовка к контрольной работе по расчету простейших схем на операционных усилителях	http://e.lanbook.com/book/5157
Подготовка к экзамену	https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000444539?base=SUSU_METHOD& http://e.lanbook.com/book/61027
Подготовка к зачету	https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000444539?base=SUSU_METHOD&

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в

							ПА
1	5	Текущий контроль	Контрольная работа по УГО	1	7	По количеству правильно отвеченных вопросов	зачет
2	5	Проме-жуточная аттестация	Контрольная работа ТК	-	5	Отлично: задачи решены верно, получены правильные ответы Хорошо: ход решения верный, есть небольшие ошибки в вычислениях, которые исправлены после проверки Удовлетворительно: ход решения верный, есть ошибки в формулах, которые исправлены после проверки Неудовлетворительно: задача решена не верно	зачет
3	5	Текущий контроль	Контрольная ОУ	1	5	Отлично: задачи решены верно, получены правильные ответы Хорошо: ход решения верный, есть небольшие ошибки в вычислениях, которые исправлены после проверки Удовлетворительно: ход решения верный, есть ошибки в формулах, которые исправлены после проверки Неудовлетворительно: задача решена не верно	зачет
4	5	Проме-жуточная аттестация	Контрольная УМ	-	30	По количеству правильных ответов	зачет
5	5	Текущий контроль	Лабораторная работа ОУ схемы включения	1	5	Правильно выполненная лабораторная работа	зачет
6	5	Текущий контроль	Лабораторная работа интегратор	1	5	Правильно выполненная лабораторная работа	зачет
7	5	Текущий контроль	Лабораторная работа генератор	1	5	Правильно выполненная лабораторная работа	зачет
8	5	Текущий контроль	Лабораторная работа выпрямители	1	5	Правильно выполненная лабораторная работа	зачет
9	5	Текущий контроль	Лабораторная работа стабилизатор	1	5	Правильно выполненная лабораторная работа	зачет
10	5	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	10	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельно-сти обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (ут-верждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	зачет

11	6	Текущий контроль	ЛР1	1	5	Защита лабораторно-практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены результаты исследования или моделирования – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
12	6	Текущий контроль	ЛР2	1	5	Защита лабораторно-практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены результаты исследования или моделирования – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
13	6	Текущий контроль	ЛР3	1	5	Защита лабораторно-практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов	экзамен

						учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены результаты исследования или моделирования – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5.	
14	6	Текущий контроль	ЛР4	1	5	Защита лабораторно-практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены результаты исследования или моделирования – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
15	6	Текущий контроль	ЛР компаратор	1	5	Защита лабораторно-практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены результаты исследования или моделирования – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл -	экзамен

						правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5.	
16	6	Текущий контроль	ЛР мультивибратор	1	5	Защита лабораторно-практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены результаты исследования или моделирования – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
17	6	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	5	Техническое задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю оформленный курсовой проект. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защи-та КП. На защиту студент предоставляет: 1. Развернутое техническое задание. 2. Принципиальную схему проектируемого уст-ройства. 3. Пояснительную записку на 20-25 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание разра-ботки и соответствующие иллюстрации. 4. Результаты моделирования узлов устройства с проверкой на соответствие требованиям техниче-ского задания. Защита курсовой работы выполняется в комис-сии, состоящей не менее, чем из двух преподава-телей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладыва-ет об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы чле-нов комиссии.	кур-совые проекты

						При оценивании результатов мероприятия ис-пользуется балльно-рейтинговая система оцени-вания результатов учебной деятельности обу-чающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: – Соответствие техническому заданию: 3 балла – полное соответствие техническому за-данию, работоспособность во всех режимах 2 балла – полное соответствие техническому за-данию, работоспособность в подавляющем боль-шинстве режимов 1 балл – не полное соответствие техническому заданию, работоспособность только в части ре-жимов 0 баллов – не соответствие техническому зада-нию, неработоспособность или работоспособ-ность только в малой части режимов – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соот-ветствующими выводами и обоснованными по-ложениями 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней пред-ставлены достаточно подробный анализ и крити-ческий разбор практической деятельности, по-следовательное изложение материала с соответ-ствующими выводами, однако с не вполне обос-нованными положениями 1 балл – пояснительная записка имеет теоретиче-скую главу, базируется на практическом мате-риале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложе-ния материала, представлены необоснованные положения 0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методи-ческих рекомендациях кафедры. В работе нет вы-водов либо они носят декларативный характер. – Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубо-кое знание вопросов	

						темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследова-ния, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставлен-ные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверен-ность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументирован-ные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется от-вечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает су-щественные ошибки Максимальное количество баллов – 9. Отлично: Величина рей-тинга обучающегося по курсовой работе 85…100 % Хорошо: Величина рей-тинга обучающегося по курсовой работе 75…84 % Удовлетворительно: Ве-личина рейтинга обучаю-щегося по курсовой рабо-те 60…74 % Неудовлетворительно: Ве-личина рейтинга обучаю-щегося по дисциплине 0…59 %	
18	6	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	5	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельно-сти обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (ут-верждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 %	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Проверочная работа проводится на последнем занятии изучаемогй темы. Студенту выдается задание, содержащее 8 вопросов, согласно приведенному примеру. Время, отведенное на опрос -30 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 12	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
УК-2	Знает: основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения; основные методы анализа и расчета схем с электронными элементами.										+							+	+
ОПК-1	Знает: принципы работы электронных элементов измерительных устройств и систем.		+		+	+						+		+	+	+		+	+
ОПК-1	Умеет: анализировать, синтезировать и исследовать типовые электронные схемы, используемые в приборостроении.		+		+			+				+		+	+	+		+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: расчета режимов работы элементов электронных устройств; разумного выбора из имеющегося набора серийно выпускающихся элементов необходимых; синтеза заданных параметров электронных устройств, в том числе измерительных.		+		+			+				+		+	+	+		+	+
ОПК-3	Знает: основы применения методов математического моделирования в приборостроении.						+						+				+	+	+
ОПК-3	Умеет: пользоваться измерительными приборами.						+		+	+			+				+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: проведения комплекса измерений по заданной методике.						+		+	+			+				+	+	+
ПК-2	Знает: полупроводниковые приборы: принцип действия и характеристики; усилители: основные технические показатели и классификация; простейшие усилительные каскады; усилители постоянного тока, дифференциальные усилительные каскады; операционные усилители: принципы построения, основные технические показатели; простейшие схемы на операционных усилителях; обратные связи в усилителях, их влияние на основные характеристики и	+									+							+	+

	параметры усилителей; избирательные усилители и генераторы на операционных усилителях; транзисторные каскады усиления мощности; источники питания электронной аппаратуры: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы тока и напряжения; ключевой режим работы транзисторов, методы улучшения характеристик транзисторных ключей; импульсный режим работы операционных усилителей, компараторы напряжения, мультивибриторы, генераторы треугольного и пилообразного напряжения; основные характеристики и параметры логических элементов; схемотехника и особенности логических элементов на биполярных и полевых транзисторах; функциональные узлы микропроцессорных устройств: триггеры, регистры, счетчики, мультиплексоры, демультиплексоры и дешифраторы, сумматоры и сравнивающие устройства; особенности схемотехники измерительных устройств: преобразователи напряжения в ток, идеальные выпрямители, функциональные преобразователи; интегральные четырехквадрантные перемножители напряжений; инструментальные усилители; проектирование активных фильтров; измерительные преобразователи для резистивных и емкостных датчиков.																		
ПК-2	Умеет: применять методологию научного познания и использовать её в практической деятельности в области приборостроения	+								+							+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области.	+								+							+	+
ПК-8	Знает: основные этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы электрической принципиальной; современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации.			+						+							+	+
ПК-8	Умеет: пользоваться современными средствами разработки проектной документации.									+							+	+
ПК-8	Имеет практический опыт: решения проектных задач с использованием информационных технологий.									+							+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Забродин, Ю. С. Промышленная электроника Текст учеб. пособие для энерг. и электромех. специальностей вузов Ю. С. Забродин. - Изд. 2-е, стер. - М.: АльянС, 2008. - 496 с. ил.
2. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника Текст учебник для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Биомед. инженерия" и др. В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М.: КноРус, 2013

б) дополнительная литература:

1. Забродин, Ю. С. Промышленная электроника Учеб. пособ. для вузов. - М.: Высшая школа, 1982. - 496 с. ил.
2. Гусев, В. Г. Электроника Учеб. пособие для приборостроит. специальностей вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1991. - 621,[1] с. ил.
3. Гудилин, А. Е. Руководство к курсовому проектированию по электронным устройствам автоматики Метод. указ. ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Автоматика и телемеханика; Сост.: А. Е. Гудилин, О. Н. Казьмин, В. Н. Калин, А. Д. Чесноков; Под ред. О. Н. Казьмина; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1985. - 82 с.
4. Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению : СТО ЮУрГУ 04-2008 : взамен СТП ЮУрГУ 04-2001 : введ. в действие с 01.09.08 Текст Н. В. Сырейщикова и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 55, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по освоению дисциплины "Электроника и микропроцессорная техника"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по освоению дисциплины "Электроника и микропроцессорная техника"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Волович, Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электрон [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : ДМК П Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/61027 — Загл. с экрана
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Игумнов, Д.В. Основы полупроводниковой электроники. [Электронный Д.В. Игумнов, Г.П. Костюнина. — Электрон. дан. — М. : Горячая лини Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5157 — Загл. с экрана.

		Лань	
3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Константинов, В. И. Электроника [Текст] Ч. 1 Полупроводниковые при Константинов, О. В. Константинова, Е. В. Вставская ; Юж.-Урал. гос. у ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 78, [1] с. ил https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000444539?base=SUS

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	716 (3б)	Специализированные стенды для проведения лабораторных работ, паспорт лаб 716. 2021
Лекции	534 (3б)	Аудиовизуальный комплекс для лекций