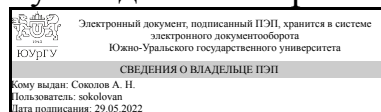


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



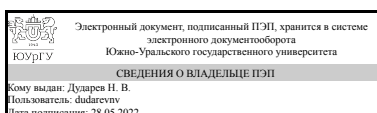
А. Н. Соколов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.18 Электроника
для направления 10.03.01 Информационная безопасность
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

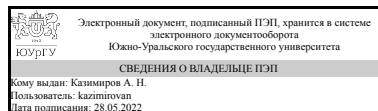
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.11.2020 № 1427

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.



Н. В. Дударев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. Н. Казимиров

1. Цели и задачи дисциплины

Целью данной учебной дисциплины является изучение студентами физических эффектов и процессов, лежащих в основе принципов действия полупроводниковых приборов и устройств. Основные задачи учебной дисциплины: - ознакомление с современным уровнем развития полупроводниковой электроники с учетом использования перспективных полупроводниковых технологий; - изучение электрических параметров элементов и устройств полупроводниковой электроники.

Краткое содержание дисциплины

Изучение принципов физической электроники: - физические процессы в структурах с взаимодействующими p/n-переходами и в структурах металл- диэлектрик-полупроводник; - взаимосвязь между физической реализацией полупроводниковых структур и их электрическими характеристиками и параметрами; - влияние температуры на физические процессы в структурах и их характеристики. Изучение принципов работы элементов полупроводниковой техники: - полупроводниковый диод, ВАХ диода, нагрузочная характеристика; опорный диод, его применение; - плоскостной транзистор, входные и выходные ВАХ, схема замещения в виде четырёхполюсника, схемы включения и применение транзистора; - полевой транзистор с п/п затвором, крутизна характеристики и входное сопротивление; полевой транзистор с изолированным затвором, применение. Элементы схемотехники: - роль обратной связи в работе электронных схем, устойчивая работа усилителя; - релаксационный генератор и мультивибратор, автоколебания в генераторе, условия самовозбуждения; триггеры, примеры их применения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности | Знает: принципы работы элементов и функциональных узлов современной электронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них Умеет: применять программные средства моделирования функциональных узлов современной электронной аппаратуры Имеет практический опыт: моделирования узлов современной электронной аппаратуры |
| ОПК-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности | Знает: принципы работы элементов и функциональных узлов современной электронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них Умеет: проводить расчёты типовых аналоговых и цифровых узлов современной электронной аппаратуры Имеет практический опыт: работы с современной элементной базой электронной аппаратуры |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.17 Сети и системы передачи информации, 1.О.22 Информатика, 1.О.25 Информационные технологии, 1.О.23 Введение в графические системы общего и специализированного назначения, 1.О.15 Физика, 1.О.24 Языки программирования, 1.О.43 Объектно-ориентированное программирование, 1.О.16 Основы теории цепей и электротехника | 1.О.20 Основы радиотехники, 1.О.21 Схемотехника, ФД.03 Технология подготовки выпускной квалификационной работы, 1.О.27 Организация ЭВМ и вычислительных систем, 1.О.14 Математические основы криптологии, 1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация |

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

| Дисциплина | Требования |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.22 Информатика | Знает: общие принципы построения современных компьютеров, формы и способы представления данных в персональном компьютере; логико-математические основы построения электронных цифровых устройств; состав, назначение аппаратных средств и программного обеспечения персонального компьютера Умеет: применять типовые программные средства сервисного назначения, информационного поиска и обмена данными в сети Интернет; составлять документы, используя прикладные программы офисного назначения; пользоваться средствами пользовательских интерфейсов операционных систем Имеет практический опыт: |
| 1.О.15 Физика | Знает: фундаментальные разделы физики, методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных, структуру курса дисциплины, рекомендуемую литературу Умеет: использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; 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; считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач, применять основные законы физики для |

| | |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности Имеет практический опыт: 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; оформления отчетов по результатам исследований, самостоятельного решения учебных и профессиональных задач с применением методов и подходов, развиваемых и используемых в физике, в том числе задач, которые требуют применения измерительной аппаратуры; навыками правильного представления и анализа полученных результатов</p> |
| 1.О.24 Языки программирования | <p>Знает: общие принципы построения, области и особенности применения языков программирования высокого уровня, язык программирования высокого уровня (основы объектно-ориентированного программирования); стандартные алгоритмы и методы организации и обработки данных Умеет: работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения, разрабатывать и реализовывать на языке высокого уровня алгоритмы решения типовых профессиональных задач Имеет практический опыт:</p> |
| 1.О.17 Сети и системы передачи информации | <p>Знает: методы коммутации и маршрутизации; основные телекоммуникационные протоколы, основные характеристики сигналов электросвязи, спектры и виды модуляции; эталонную модель взаимодействия открытых систем; принципы построения и функционирования систем и сетей передачи информации; методы коммутации и маршрутизации; основные телекоммуникационные протоколы Умеет: применять знания о системах электрической связи для решения задач по созданию защищенных телекоммуникационных систем выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением оптимальных параметров радиооборудования и устройств цифрового тракта в составе СМС; анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных,</p> |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>выполнять расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций, проводить анализ показателей качества сетей и систем связи; анализировать тенденции развития систем и сетей электросвязи, внедрения новых служб и услуг связи Имеет практический опыт: проектирования сетей СМС различных стандартов и расчета их основных параметров в типовых ситуациях функционирования, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации новых услуг, сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации, анализа основных характеристик и возможностей телекоммуникационных систем по передаче информации; использования программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем</p> |
| <p>1.О.23 Введение в графические системы общего и специализированного назначения</p> | <p>Знает: основные положения стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы программной документации (ЕСПД), элементы компьютерного дизайна и графического отображения объектов в виде чертежей или рисунков Умеет: применять требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы программной документации (ЕСПД), применять методы построения компьютерных моделей изделий Имеет практический опыт: разработки технической документации в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы программной документации (ЕСПД), элементарных геометрических построений при помощи средств компьютерной графики; построения двухмерных и трехмерных (3D) изображений изделий</p> |
| <p>1.О.43 Объектно-ориентированное программирование</p> | <p>Знает: методы разработки алгоритмов и программ в рамках объектно-ориентированной парадигмы программирования на современном языке высокого уровня; принципы объектно-ориентированной парадигмы: абстрагирование, инкапсуляция, наследование, полиморфизм; основные синтаксические конструкции объектно-ориентированного языка программирования: классы, поля, свойства, методы, выражения, события; методы обобщенного программирования; методы оценки сложности алгоритмов; функциональные возможности стандартной библиотеки языка и</p> |

| | |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>фреймворка, основные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования; возможности компиляторов программных проектов под различные операционные системы; наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программного обеспечения и установки программных пакетов объектно-ориентированных библиотек и фреймворков</p> <p>Умеет: разрабатывать алгоритмы и программы в рамках объектно-ориентированной парадигмы на современном языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка и фреймворка, использовать функциональные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования для разработки прикладных программ; использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах</p> <p>Имеет практический опыт: разработки алгоритмов и программ; отладки, поиска и устранения ошибок программного кода; оценки сложности алгоритмов; использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода и фреймворков, работы с основными современными интегрированными средами разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках; разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Windows и Linux; поиска и анализа возможностей современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения</p> |
| 1.О.25 Информационные технологии | <p>Знает: типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей назначение, функции и обобщённую структуру операционных систем назначение и основные компоненты систем баз данных</p> <p>Умеет: применять типовые программные средства сервисного назначения и пользоваться сетевыми средствами для обмена данными, в том числе с использованием глобальной информационной сети Интернет</p> <p>Имеет практический опыт:</p> |
| 1.О.16 Основы теории цепей и электротехника | <p>Знает: специализированные программные средства для моделирования режимов работы и исследования характеристик электрических цепей, фундаментальные понятия и законы физики в области электростатики и электродинамики (закон Кулона, напряженность</p> |

| | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>и потенциал электростатического поля, сила и плотность тока, законы Ома в интегральной и дифференциальной формах, закон Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа, магнитное взаимодействие постоянных и переменных токов, закон Ампера, сила Лоренца, электромагнитная индукция, правило Ленца, явление самоиндукции индуктивность соленоида, емкость конденсатора); методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных Умеет: использовать специализированные программные средства для моделирования режимов работы и исследования характеристик электрических цепей, решать типовые задачи по следующим разделам курса физики: электростатика, электродинамика, постоянный и переменный ток, электромагнитная индукция; применять 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 Имеет практический опыт: проектирования, моделирования и анализа характеристик электрических цепей с помощью специализированных программных средств, организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 4 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 144 | 144 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 64 | 64 | |
| Лекции (Л) | 16 | 16 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32 | 32 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 69,5 | 69,5 | |
| Контрольное задание №1 Полупроводниковые диоды. | 10 | 10 | |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------|------|---------|
| Расчетно-графическая работа "УСИЛИТЕЛЬ НА БИПОЛЯРНОМ ТРАНЗИСТОРЕ" | 49,5 | 49.5 |
| Контрольное задание №2 Биполярные транзисторы | 10 | 10 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 10,5 | 10,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Основы полупроводниковой электроники | 12 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | Элементы полупроводниковой электроники | 26 | 6 | 14 | 6 |
| 3 | Схемы и работа электронных устройств на полупроводниковых элементах | 26 | 6 | 14 | 6 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | 1 | О зонной теории. Примесная проводимость. Контактные явления в полупроводниках. Пограничный потенциал и ёмкость перехода | 2 |
| 2 | 1 | Полупроводниковый диод, ВАХ, нагрузочная характеристика. , Специальные типы полупроводниковых диодов, ВАХ, применение | 2 |
| 3 | 2 | Биполярный транзистор, входные и выходные ВАХ. Схемы включения и применение транзистора | 2 |
| 4 | 2 | Полевой транзистор с полупроводниковым затвором, крутизна характеристики и входное сопротивление. Проходная и выходные ВАХ | 2 |
| 5 | 2 | Полевой транзистор с изолированным затвором, крутизна характеристики и входное сопротивление. Проходная и выходные ВАХ. Применение полевых транзисторов | 2 |
| 6 | 3 | Операционный усилитель. Основные параметры. Схемы включения. | 2 |
| 7 | 3 | Обратная связь. Устойчивость. RC-генератор с мостом Вина. | 2 |
| 8 | 3 | Мультивибратор, автогенератор. Модуляция колебаний. | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | 1 | Интегрирующие звенья. Переходные характеристики. Расчёт частотных характеристик. | 2 |
| 2 | 1 | Дифференцирующие звенья. Переходные характеристики. Расчёт частотных характеристик. | 2 |
| 3 | 2 | Контактные явления в полупроводниках. Полупроводниковый диод, ВАХ, нагрузочная характеристика | 2 |
| 4 | 2 | Полупроводниковый диод, его применение, расчёт схем | 2 |
| 5 | 2 | Стабилитрон, его применение, расчёт схем | 2 |
| 6 | 2 | Биполярный транзистор, входные и выходные ВАХ | 2 |
| 7 | 2 | Схемы включения биполярного транзистора | 2 |

| | | | |
|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 8 | 2 | Полевой транзистор с полупроводниковым затвором, схема включения, расчёт коэффициента усиления | 2 |
| 9 | 2 | Полевой транзистор с изолированным затвором. Схемы включения, расчёт | 2 |
| 10 | 3 | Операционный усилитель. Основные параметры. Схемы включения | 2 |
| 11 | 3 | Операционный усилитель (ОУ). Расчет основных схем включения ОУ | 2 |
| 12 | 3 | Схемы на операционных усилителях. Роль обратной связи. Частотные характеристики усилительных схем | 2 |
| 13 | 3 | Генератор с мостом Вина на операционном усилителе. Условие возбуждения колебаний | 2 |
| 14 | 3 | Триггер Шмитта на операционном усилителе. . Расчёт и построение временных диаграмм. | 2 |
| 15 | 3 | Мультивибратор на операционном усилителе. Расчёт и построение временных диаграмм. | 2 |
| 16 | 3 | Автогенератор. Условие возбуждения колебаний. Модуляция колебаний. | 2 |

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | 1 | Исследование частотных и переходных характеристик интегрирующих и дифференцирующих звеньев | 2 |
| 2 | 1 | Полупроводниковый диод, ВАХ, нагрузочная характеристика. Стабилитрон ВАХ, Параметрический стабилизатор напряжения. | 2 |
| 3 | 2 | Биполярный транзистор, входные и выходные ВАХ, исследование схем включения | 2 |
| 4 | 2 | Усилитель на биполярном транзисторе, расчёт, Коэффициента усиления | 2 |
| 5 | 2 | Усилитель на полевом транзисторе, расчёт. Коэффициента усиления | 2 |
| 6 | 3 | Операционный усилитель. Исследование неинвертирующего и инвертирующего усилителей. | 2 |
| 7 | 3 | Триггер Шмитта на операционном усилителе. | 2 |
| 8 | 3 | Мультивибратор на операционном усилителе. | 2 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Контрольное задание №1 Полупроводниковые диоды. | 1. Миловзоров, О. В. Электроника [Текст] учеб. для вузов О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. - 3-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2006. - 287, [1] с. ил. 2. Электронные приборы и устройства [Текст] Ч. 1, Ч. 2, Ч. 3, Электронные приборы метод. указания А. А. Александров и др.; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Автоматика и телемеханика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1989. - 96 с. ил. 3. Немировский, А. Е. Электроника : учебное пособие / А. Е. Немировский, И. | 4 | 10 |

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
| | | | С. Сергиевская, А. В. Иванов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0264-4. — Текст : электронный. https://e.lanbook.com/book/124611 (дата обращения: 06.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | |
| Расчетно-графическая работа "УСИЛИТЕЛЬ НА БИПОЛЯРНОМ ТРАНЗИСТОРЕ" | | | Методическое пособие. Электроника. Расчетно-графическая работа. Задания и методические указания к решению. Файл размещен в разделе "Информационное обеспечение", "Методические пособия", Электроника. Расчетно-графическая работа. Задания и методические указания к решению. | 4 | 49,5 |
| Контрольное задание №2 Биполярные транзисторы | | | 1. Миловзоров, О. В. Электроника [Текст] учеб. для вузов О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. - 3-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2006. - 287, [1] с. ил. 2. Электронные приборы и устройства [Текст] Ч. 1, Ч. 2, Ч. 3, Электронные приборы метод. указания А. А. Александров и др.; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Автоматика и телемеханика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1989. - 96 с. ил. 3. Немировский, А. Е. Электроника : учебное пособие / А. Е. Немировский, И. С. Сергиевская, А. В. Иванов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0264-4. — Текст : электронный. https://e.lanbook.com/book/124611 (дата обращения: 06.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 4 | 10 |

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 | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-------------------------------------------------|-----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1 | 4 | Текущий контроль | Контрольное задание №1 Полупроводниковые диоды. | 1 | 10 | Шкала оценки ответов на задания: 1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|------------------------------------------------------------------|---|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| | | | | | | отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно); 2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно); 3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно – 7 - 8 баллов (хорошо); 4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично). | |
| 2 | 4 | Текущий контроль | Контрольное задание №2 Биполярные транзисторы. | 1 | 5 | Шкала оценки ответов на задания: 1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно); 2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно); 3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно – 7 - 8 баллов (хорошо); 4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично). | экзамен |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Расчетно-графическая работа: УСИЛИТЕЛЬ НА БИПОЛЯРНОМ ТРАНЗИСТОРЕ | 1 | 100 | № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Изучение комплекса вопросов по методическим указаниям и | экзамен |

| | | | | | | |
|---|---|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| | | | | | <p>литературе, связанных с особенностями расчетно-графической работы.</p> <p>Обоснованный выбор параметров рабочей точки усилителя; расчет коэффициента усиления; оценки нелинейных искажений. Все необходимые схемы и графики выполнены самостоятельно и в соответствии с индивидуальным заданием – 10 баллов.</p> <p>Все необходимые расчеты выполнены самостоятельно и в соответствии с индивидуальным заданием – 10 баллов. 20</p> <p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>2 Составление отчета расчетно-графической работы в соответствии с методическими указаниями. Представлен необходимый теоретический материал в отчете – 10 баллов.</p> <p>Все необходимые принципиальные схемы выполнены самостоятельно и в соответствии с индивидуальным заданием на расчетно-графическую работу – 20 баллов.</p> <p>Все необходимые расчеты выполнены верно, самостоятельно и в соответствии с индивидуальным заданием на расчетно-графическую работу - 20 50</p> <p>3 Учет замечаний и рекомендаций преподавателя при корректировке отчета.</p> <p>Защита отчета. Выполнены требуемые исправления в составленном отчете – 15 баллов. Защита отчета 15 баллов. 30</p> <p>Итого 100 баллов.</p> | |
| 4 | 4 | Текущий контроль | Лабораторная работа №1. Изучение статической вольт-амперной характеристики полупроводникового диода. | 1 43 | <p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1</p> <p>2 Выполнение на стенде в</p> | экзамен |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | | | | <p>лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл.</p> <p>Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета: Принципиальная схема макета – 1 балл.</p> | |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| | | | | | <p>Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт.</p> <p>Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт.</p> <p>Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19</p> <p>5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях.</p> <p>Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт.</p> <p>Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4</p> <p>Итого (максимальный балл за задание) 43</p> | | |
| 5 | 4 | Текущий контроль | Лабораторная работа №2. Изучение простейших схем на основе полупроводниковых диодов. | 1 | 43 | <p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по</p> | экзамен |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | <p>технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1</p> <p>2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1</p> <p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл.</p> <p>Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18</p> <p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по</p> |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------|
| | | | | | <p>критерию</p> <p>4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета:</p> <p>Принципиальная схема макета – 1 балл.</p> <p>Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт.</p> <p>Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт.</p> <p>Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19</p> <p>5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях.</p> <p>Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт.</p> <p>Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4</p> <p>Итого (максимальный балл за задание) 43</p> | | |
| 6 | 4 | Текущий контроль | Лабораторная работа №3. Изучение | 1 | 43 | № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по | экзамен |

| | | | | | | |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | | <p>семейства статических входных и выходных вольт-амперных характеристик биполярного транзистора.</p> | | <p>критерию</p> <p>1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1</p> <p>2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1</p> <p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл.</p> <p>Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6</p> | |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | <p>баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета:</p> <p>Принципиальная схема макета – 1 балл.</p> <p>Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт.</p> <p>Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт.</p> <p>Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19</p> <p>5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях.</p> <p>Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт.</p> <p>Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа</p> |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| | | | | | | на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4 Итого (максимальный балл за задание) 43 | |
| 7 | 4 | Текущий контроль | Лабораторная работа №4. Изучение ключевого режима работы биполярного транзистора. | 1 | 43 | <p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1</p> <p>2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1</p> <p>№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла.</p> <p>Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл.</p> <p>Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2</p> | экзамен |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | <p>балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию</p> <p>4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета:</p> <p>Принципиальная схема макета – 1 балл.</p> <p>Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт.</p> <p>Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт.</p> <p>Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19</p> <p>5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях.</p> <p>Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам</p> |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|----------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| | | | | | | - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4 Итого (максимальный балл за задание) 43 | |
| 8 | 4 | Промежуточная аттестация | Экзамен. | - | 40 | № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Экзамен Отлично: Подробный и правильный ответ с комментариями, схемами, графиками, необходимыми формулами – 30-40 баллов. Хорошо: Правильный ответ с комментариями, но недостаточны схемы, графики, необходимые формулы – 20-29 баллов. Удовлетворительно: Правильный ответ с недостаточными комментариями, схемами, графиками, необходимыми формулами – 10-19 баллов. Неудовлетворительно: Ошибочный ответ с неверными или отсутствующими комментариями, схемами, графиками, необходимыми формулами – 0-9 баллов. 40 | экзамен |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен | Экзамен проводится в соответствии с регламентом промежуточной аттестации. Студент отвечает на вопросы билета. В дистанционном режиме: Регламент промежуточной аттестации с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с приказом ректора от 21.04. 2020 №80. Экзамен проводится согласно расписанию экзаменационной сессии. Допуском к экзамену является выполнение мероприятий текущего контроля. Экзамен проводится по билетам, в каждом из которых теоретический и практический вопросы. Оценка носит комплексный характер: учитывает результаты текущего контроля и ответа на билет. Преподаватель вправе повысить значение с учетом результатов текущего контроля знаний и рейтинговой оценки деятельности студента (бонус) в течение периода изучения дисциплины. Отлично: Подробный и правильный ответ с комментариями, схемами, графиками, необходимыми формулами – 30-40 баллов. Хорошо: Правильный ответ с комментариями, но недостаточны схемы, | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

| | | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | <p>графики, необходимые формулы – 20-29 баллов. Удовлетворительно: Правильный ответ с недостаточными комментариями, схемами, графиками, необходимыми формулами – 10-19 баллов. Неудовлетворительно: Ошибочный ответ с неверными или отсутствующими комментариями, схемами, графиками, необходимыми формулами – 0-9 баллов.</p> | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | | |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ОПК-2 | Знает: принципы работы элементов и функциональных узлов современной электронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-2 | Умеет: применять программные средства моделирования функциональных узлов современной электронной аппаратуры | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-2 | Имеет практический опыт: моделирования узлов современной электронной аппаратуры | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-4 | Знает: принципы работы элементов и функциональных узлов современной электронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-4 | Умеет: проводить расчёты типовых аналоговых и цифровых узлов современной электронной аппаратуры | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-4 | Имеет практический опыт: работы с современной элементной базой электронной аппаратуры | + | + | + | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника: Полный курс Учеб.для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров; Под ред. О. П. Глудкина. - М.: Горячая линия -Телеком, 2005
2. Базовые лекции по электронике [Текст] Т. 2 Твердотельная электроника сборник : в 2 т. Ж. И. Алферов и др. ; под общ. ред. В. М. Пролейко. - М.: Техносфера, 2009. - 607 с. ил. 25 см
3. Миловзоров, О. В. Электроника [Текст] учеб. для вузов О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. - 3-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2006. - 287, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Батушев, В. А. Электронные приборы Учебник для вузов по спец."Радиотехника". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1980. - 383 с. ил.
2. Гутников, В. С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1988. - 303 с. ил.

3. Дулин, В. Н. Электронные приборы [Текст] учеб. для вузов по специальности "Радиотехника" В. Н. Дулин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергия, 1977. - 423 с.
4. Дулин, В. Н. Электронные приборы Учеб. для вузов по спец."Радиотехника" Под ред. Шишкина Г. Г. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 495 с. ил.
5. Кардашев, Г. А. Виртуальная электроника: Компьютерное моделирование аналоговых устройств Г. А. Кардашев. - М.: Горячая Линия-Телеком, 2002
6. Пейтон, А. Дж. Аналоговая электроника на операционных усилителях Практик. руководство Пер. с англ. В. Л. Григорьева; Ред. пер. А. П. Молодяну. - М.: Бином, 1994. - 349,[1] с. ил.
7. Электронные приборы и устройства [Текст] Ч. 1 Электронные приборы метод. указания А. А. Александров и др.; Челябин. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Автоматика и телемеханика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1989. - 96 с. ил.
8. Электронные приборы и устройства [Текст] Ч. 2 Электронные устройства метод. указания к выполнению лаб. работ А. А. Александров, А. Е. Гудилин, В. Р. Дюрягин и др.; Челябин. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Автоматика и телемеханика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1984. - 82 с. ил.
9. Электронные приборы и устройства [Текст] Ч. 3 Импульсные и цифровые устройства метод. указания к выполнению лаб. работ А. А. Александров, А. Е. Гудилин, В. Р. Дюрягин и др.; Челябин. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Автоматика и телемеханика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1988. - 99 с. ил.

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

1. Известия высших учебных заведений. Электроника науч.-техн. журн. М-во обр. и науки Рос. Федерации, Моск. гос. ин-т электрон. техники (техн. ун-т) журнал.
2. Успехи современной радиоэлектроники междунар. науч.-техн. журн. Рос. НТО радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова журнал. - М., 1947-
3. Радиотехника и электроника ежемес. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние общ. физики и астрономии, Ин-т радиотехники и электроники РАН, Науч.-техн. центр "Форум-НТ" журнал. - М.: Наука, 1957-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Электроника. Расчетно-графическая работа. Задания и методические указания к решению

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Электроника. Расчетно-графическая работа. Задания и методические указания к решению

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Немировский, А. Е. Электроника : учебное пособие / А. Е. Немировский, И. С. Сергиевская, А. В. Иванов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0264-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/124611 |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Соколов, С. В. Электроника : учебное пособие / С. В. Соколов, Е. В. Титов ; под редакцией С. В. Соколова. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 204 с. — ISBN 978-5-9912-0344-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111101 |
| 3 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Крайний, В. И. Основы электроники. Аналоговая электроника : учебное пособие / В. И. Крайний, А. Н. Семёнов. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 178 с. — ISBN 978-5-7038-4806-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172809 |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Дурнаков, А. А. Электроника : учебно-методическое пособие / А. А. Дурнаков, В. И. Елфимов. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 160 с. — ISBN 978-5-7996-1787-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/99078 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. -Multisim(бессрочно)
5. -National Instruments(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции | 304 (ПЛК) | Проектор, мультимедиа, компьютер. |
| Практические занятия и семинары | 210 (ПЛК) | Учебные столы, Доска, Лабораторное и демонстрационное оборудование |
| Лабораторные занятия | 210 (ПЛК) | Учебные столы, Доска, Лабораторное и демонстрационное оборудование |