

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бойко Елена Григорьевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.10.2021 10:54:19
Уникальный программный ключ:
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Инженерно-технологический институт
Кафедра энергообеспечения сельского хозяйства

«Утверждаю»

И.о. заведующего кафедрой



А.С.Кизуров

« 02 » июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ **Основы электроники и схемотехники**

для направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

профиль Электрооборудование и электротехнологии АПК

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Тюмень, 2021

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 35.03.06 «Агроинженерия» утвержденный Министерством образования и науки РФ «23» августа 2017г., приказ № 813
- 2) Учебный план основной образовательной программы «Электрооборудование и электротехнологии АПК» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «27» мая 2021г. Протокол № 11

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры «Энергообеспечения сельского хозяйства» от «02» июня 2021 г. Протокол № 6

И.о. заведующего кафедрой _____  А.С. Кизуров

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «08» июня 2021 г. Протокол № 7а

Председатель методической комиссии института _____  О.А. Мелякова

Разработчики:

Чуба А.Ю., доцент кафедры «Энергообеспечения сельского хозяйства», к.с-х.н.
Истомин Е.С., ведущий инженер группы релейной защиты и автоматики Тюменский РЭС

Директор института:

_____ 

Г.А. Дорн

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции | Результаты освоения | Индикатор достижения компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|--|---|---|
| ПК-1 | Способен осуществлять сбор исходных материалов, необходимых для разработки планов механизации (автоматизации) производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники | ИД-6ПК-1 Определяет ресурсы, необходимые для внедрения разработанных мер по повышению эффективности эксплуатации электронных компонентов и схмотехнических решений оборудования; | знать: меры повышения эффективности эксплуатации электронных компонентов оборудования уметь: определять ресурсы необходимые для эксплуатации электронных компонентов оборудования владеть: методами анализа и расчета электрических цепей и электронных устройств аналитическим способом и в системах автоматизированного схмотехнического проектирования |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* обязательной части образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: *Физика; Теоретические основы электротехники.*

Основы электроники и схмотехники является предшествующей дисциплиной для дисциплины Светотехника и электротехнологии.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре по очной форме обучения, на 4 курсах в 8 семестре - заочной форме.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов (4 зачетных единиц).

| Вид учебной работы | Форма обучения | |
|--|----------------|------------|
| | очная | заочная |
| Аудиторные занятия (всего) | 64 | 18 |
| <i>В том числе:</i> | - | - |
| Лекционного типа | 32 | 10 |
| Семинарского типа | 32 | 8 |
| Самостоятельная работа (всего) | 62 | 108 |
| <i>В том числе:</i> | - | - |
| Проработка материала лекций, подготовка к занятиям | 31 | 84 |
| Самостоятельное изучение тем | 8 | |
| Курсовой проект (работа) | - | - |
| Расчетно-графические работы | - | - |
| Контрольные работы | - | 24 |
| Реферат | 23 | - |
| Вид промежуточной аттестации: | - | - |
| экзамен | 18 | 18 |
| Общая трудоемкость: | | |
| часов | 144 | 144 |
| зачетных единиц | 4 | 4 |

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|-------|--------------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Основы полупроводниковой электроники | Физические основы работы полупроводниковых приборов. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. |
| 2. | Электронные устройства | Классификация электронных преобразовательных устройств, неуправляемые однофазные и многофазные выпрямители. Стабилизаторы напряжения тока. Электронные усилители. Электронные генераторы и импульсные устройства. Схемотехника |

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекционного типа | Семинарского типа | СР | Всего, часов |
|-------|--------------------------------------|------------------|-------------------|----|--------------|
| 1 | Основы полупроводниковой электроники | 16 | 16 | 30 | 62 |
| 2 | Электронные устройства | 16 | 16 | 32 | 64 |
| | экзамен | - | - | - | 18 |
| | Итого: | 32 | 32 | 62 | 144 |

заочная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекционного типа | Семинарского типа | СР | Всего, часов |
|-------|--------------------------------------|------------------|-------------------|-----|--------------|
| 1 | Основы полупроводниковой электроники | 4 | 4 | 54 | 62 |
| 2 | Электронные устройства | 6 | 4 | 54 | 64 |
| | экзамен | - | - | - | 18 |
| | Итого: | 10 | 8 | 108 | 144 |

4.3. Занятия семинарского типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Тема | Трудоемкость (час) | |
|-------|----------------------|--|--------------------|---------|
| | | | очная | заочная |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 1 | Физические основы работы полупроводниковых приборов. | 4 | 2 |
| 2 | 1 | Биполярные транзисторы. | 4 | - |
| 3 | 1 | Полевые транзисторы | 4 | - |
| 4 | 2 | Классификация электронных преобразовательных устройств, неуправляемые однофазные и многофазные выпрямители | 4 | 2 |
| 5 | 2 | Стабилизаторы напряжения тока | 4 | - |
| 6 | 2 | Электронные усилители | 4 | - |
| 7 | 2 | Электронные генераторы и импульсные устройства | 4 | 2 |
| 8 | 2 | Схемотехника | 4 | 2 |
| | | Итого: | 32 | 8 |

4.4. Учебные занятия, развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностные коммуникации, принятие решений, лидерские качества

Не предусмотрено ОПОП

4.5. Учебные занятия в форме практической подготовки

Не предусмотрено ОПОП

4.6. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрено ОПОП

5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

| Тип самостоятельной работы | Форма обучения | | Текущий контроль |
|--|----------------|---------|------------------|
| | очная | заочная | |
| Проработка материала лекций, подготовка к занятиям | 31 | 84 | Тестирование |
| Самостоятельное изучение тем | 8 | | Тестирование |
| Контрольные работы | - | 24 | Защита |
| Реферат | 23 | - | Защита |
| всего часов: | 62 | 108 | |

5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Юсупов, А. Р. Введение в электронику : учебное пособие / А. Р. Юсупов, Д. В. Кондратьев. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2020. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170439> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Электроника : учебное пособие / составители П. Н. Покоев, В. А. Куликов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158606> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Тихонов, Ю. Б. Электроника : учебное пособие / Ю. Б. Тихонов. — Омск : ОмГУПС, 2020. — 139 с. — ISBN 978-5-949-41252-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165708>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Циркин, В. С. Цифровая схемотехника : учебно-методическое пособие / В. С. Циркин, А. С. Окишев. — Омск : ОмГУПС, 2020 — Часть 2 — 2020. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165726> Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Суханова, Н. В. Электроника и схемотехника. Практикум : учебное пособие / Н. В. Суханова. — Воронеж : ВГУИТ, 2020. — 78 с. — ISBN 978-5-00032-472-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171017>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

(согласно таблице пункта 5.1)

Физические основы работы полупроводниковых приборов.

Биполярные транзисторы.

Полевые транзисторы

Классификация электронных преобразовательных устройств, неуправляемые однофазные и многофазные выпрямители

Стабилизаторы напряжения тока

Электронные усилители

Электронные генераторы и импульсные устройства

Схемотехника

5.4 Темы рефератов

1. Оптоэлектронные приборы.
2. МОП-транзисторы. Основные характеристики и технологии изготовления.
3. Источники вторичного электропитания.
4. Импульсные стабилизаторы напряжения.
5. Обратные связи в усилителях.
6. Дифференциальные усилители на биполярных и МОП-транзисторах.
7. Усилители мощности.
8. Многокаскадные усилители мощности.
9. Источники стабильного тока и напряжения.
10. Схемотехника интегральных операционных усилителей на биполярных транзисторах.
11. Операционные усилители на МОП-транзисторах.
12. Функциональные узлы на базе интегральных ОУ.
13. КМОП-инвертор.
14. Элементы КМОП-логики.
15. Элементы БиКМОП-логики.

16. Элементы эмиттерно-связанной логики.
17. Комбинационные логические схемы.
18. Модуляция и демодуляция. Спектры модулированных сигналов.
19. Нелинейное и параметрическое преобразование сигналов.
20. Цифровые сигналы. Спектры дискретизированных и цифровых сигналов.
21. RC-генераторы гармонических колебаний.
22. LC-генераторы гармонических колебаний.
23. Мультивибраторы.
24. Генераторы импульсов на специализированных ИС.
25. Активные фильтры.
26. Фильтры на переключаемых конденсаторах.
27. Аналого-цифровые преобразователи.
28. Цифро-аналоговые преобразователи
29. Цифровые фильтры.
30. Современные программы анализа и проектирования электронных устройств.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

| Код компетенции | Индикатор достижения компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине | Наименование оценочного средства |
|-----------------|---|--|----------------------------------|
| ПК-1 | ИД-бПК-1 Определяет ресурсы, необходимые для внедрения разработанных мер по повышению эффективности эксплуатации электронных компонентов и схемотехнических решений оборудования; | знать: меры повышения эффективности эксплуатации электронных компонентов оборудования уметь: определять ресурсы необходимые для эксплуатации электронных компонентов оборудования владеть: методами анализа и расчета электрических цепей и электронных устройств аналитическим способом и в системах автоматизированного схемотехнического проектирования | Тест |

6.2. Шкалы оценивания

Пятибалльная шкала оценивания устного экзамена

| Оценка | Описание |
|--------|--|
| 5 | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. |
| 4 | Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. |
| 3 | Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемые к заданию выполнены. |
| 2 | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. |

Шкала оценивания тестирования на экзамене

| % выполнения задания | Балл по 5-бальной системе |
|----------------------|---------------------------|
| 86 – 100 | 5 |
| 71 – 84 | 4 |
| 50 – 70 | 3 |
| менее 50 | 2 |

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Тихонов, Ю. Б. Электроника : учебное пособие / Ю. Б. Тихонов. — Омск : ОмГУПС, 2020. — 139 с. — ISBN 978-5-949-41252-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165708>— Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Электротехника и электроника. Электрические цепи. Электрические машины и аппараты. Основы электроники: лабораторный практикум : учебное пособие / составители Т. А. Родыгина [и др.]. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160073> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Светотехника и электротехнология. Том 1 : учебник / С. В. Шарупич, П. В. Шарупич, Т. С. Шарупич, В. П. Шарупич. — 2-е изд., доп. — Орел : Патент. Град-Риц, 2020. — 264 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160257>— Режим доступа: для авториз. пользователей..

б) дополнительная литература

1. Светотехника и электротехнология. Светонепроницаемые теплицы для районов Средней полосы, Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера. Том 3 : учебник / С. В. Шарупич, П. В. Шарупич, Т. С. Шарупич, В. П. Шарупич. — 2-е изд., доп. — Орел : Патент. Град-Риц, 2020. — 316 с. — ISBN 978-5-9708-0212-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160262>— Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Введение в физику полупроводниковых диодов и методы их проектирования с использованием высокопроизводительных вычислений : учебное пособие / Е. В. Волкова, А. С. Пузанов, С. В. Оболенский, Е. А. Тарасова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2020. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/144609>— Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Саликова, Е. В. Проектирование электронных устройств в системе Delta Design. Оформление конструкторской документации : учебное пособие / Е. В. Саликова. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. — 99 с. — ISBN 978-5-8285-1065-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160080> (дата обращения: 31.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- 1 Лекции по Теоретическим Основам Электротехники (ТОЭ) [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.toehelp.ru/theory/toe/contents.html>
- 2 Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.electrik.org/lesson/Golubev/default.htm>
- 3 Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://bourabai.kz/toe/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Чуба А.Ю. Методические указания по дисциплине Электроника для студентов направления 35.03.06 «Агроинженерия» очной и заочной форм обучения – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020, - 30 с.

10. Перечень информационных технологий

1. Операционная система Windows (лицензионное программное обеспечение)
2. Пакет прикладных программ MS Office 2007 (университетская лицензия)
3. Пакет прикладных программ MathCAD (университетская лицензия)
4. Пакет прикладных программ AutoCAD и/или КОМПАС (университетская лицензия)
5. Пакет прикладных программ SPlan (программное обеспечение с открытым исходным кодом)
6. Пакет прикладных программ LibreOffice (программное обеспечение с открытым исходным кодом)
7. Пакет прикладных программ OpenOffice (программное обеспечение с открытым исходным кодом)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- 1 Осциллограф электронный HDS (ауд. 4-204)

12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Инженерно-технологический институт
Кафедра энергообеспечения сельского хозяйства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине Основы электроники и схемотехники


для направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»
профиль «Электрооборудование и электротехнологии АПК»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: доцент, к.с.-х.н. А.Ю.Чуба

Утверждено на заседании кафедры

протокол «02» июня 2021 г. Протокол № 6

И.о. заведующего кафедрой  А.С. Кизуров

Тюмень, 2021

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основы электроники и схемотехники

Вопросы для подготовки к экзамену

Первое применение электричества для освещения
Устройства вырабатывающие электрический ток
Устройства потребляющие электрический ток
Материал обладающий пьезоэффектом
Электронная теория электропроводимости
Назначение элемента электроники
Кристаллическая решетка в электронике
Постоянный ток
Основная единица напряженности электрического поля
Дрейфовое движение
Проводимость
Основная единица сопротивления
Основная единица проводимости
Объемная удельная проводимость
Фотоэлементы
Электроника как наука
Вклад в науку Д.К. Максвелла, К.Ф. Брауна, В.К. Рентгена, Х.А. Лоренца, А.Г. Столетова, Дж. Томсона,
Периоды развития полупроводниковой твердотельной электроники, квантовой электроники.
Удельное сопротивление полупроводников
Энергетические уровни, на которых могут находиться электроны и зоны
Генерация зарядов
Диффузия
Ток дрейфа
Полупроводник n-типа
Вольт-амперная характеристика
Виды пробоя
Диоды
Транзисторы
Электропроводность
Потенциал Ферми
Электрический переход
Барьер Шоттки
Эмиттер
База
Процесс экстракции
Вентильное свойство
Коллектор
Режимы работы транзистора
Полевой транзистор
Биполярный транзистор
Обозначение на принципиальных электрических схемах
Методы применяемые при измерении емкости диодов

Режимы работы биполярного транзистора
 Структурная схема усилителя
 Основные технические показатели усилителей (входное и выходное сопротивление, коэффициент усиления, линейные и нелинейные искажения, собственные помехи, амплитудная характеристика)
 Виды обратной связи по способу введения и снятия мощности
 Влияние ОС на коэффициент усиления для последовательной ОС по току
 Влияние ОС на коэффициент усиления для последовательной ОС по напряжению
 Влияние ОС на коэффициент усиления для параллельной ОС по напряжению
 Нестабильность усиления при ООС
 Влияние ОС на собственные помехи, нелинейные искажения
 Влияние ОС на входное сопротивление для случая последовательной ОС по напряжению
 Влияние ОС на входное сопротивление для случая параллельной ОС по напряжению
 Способы включения усилительного элемента (УЭ) по переменному току
 Нестабилизированные цепи смещения. Схема питания фиксированным током базы
 Нестабилизированные цепи смещения. Схема питания фиксированным напряжением на базе
 Стабилизированные цепи смещения. Параметрическая стабилизация
 Стабилизированные цепи смещения с применением ООС
 Цепи межкаскадной связи. Непосредственная межкаскадная связь
 Резисторно-емкостная и трансформаторная межкаскадная связь
 Составные транзисторы . Схема Дарлингтона
 Составные транзисторы . Каскодная схема
 Модель активного элемента в системе Y-параметров
 Эквивалентная схема биполярного транзистора. Основные характеристики в линейном режиме
 Усилитель постоянного тока на БТ различного типа проводимости
 Усилитель постоянного тока на БТ со схемой сдвига

Вопросы к экзамену

| Компетенция | Вопросы |
|-------------|--|
| ПК-1 | Первое применение электричества для освещения Устройства вырабатывающие электрический ток Устройства потребляющие электрический ток Материал обладающий пьезоэффектом Электронная теория электропроводимости Назначение элемента электроники Кристаллическая решетка в электронике Постоянный ток Основная единица напряженности электрического поля Дрейфовое движение Проводимость Основная единица сопротивления Основная единица проводимости Объемная удельная проводимость Фотоэлементы Электроника как наука |

Вклад в науку Д.К. Максвелла, К.Ф. Брауна, В.К. Рентгена, Х.А. Лоренца, А.Г. Столетова, Дж. Томсона,
Периоды развития полупроводниковой твердотельной электроники, квантовой электроники.
Удельное сопротивление полупроводников
Энергетические уровни, на которых могут находиться электроны и зоны
Генерация зарядов
Диффузия
Ток дрейфа
Полупроводник n-типа
Вольт-амперная характеристика
Виды пробоя
Диоды
Транзисторы
Электропроводность
Потенциал Ферми
Электрический переход
Барьер Шоттки
Эмиттер
База
Процесс экстракции
Вентильное свойство
Коллектор
Режимы работы транзистора
Полевой транзистор
Биполярный транзистор
Обозначение на принципиальных электрических схемах
Методы применяемые при измерении емкости диодов
Режимы работы биполярного транзистора
Структурная схема усилителя
Основные технические показатели усилителей (входное и выходное сопротивление, коэффициент усиления, линейные и нелинейные искажения, собственные помехи, амплитудная характеристика)
Виды обратной связи по способу введения и снятия мощности
Влияние ОС на коэффициент усиления для последовательной ОС по току
Влияние ОС на коэффициент усиления для последовательной ОС по напряжению
Влияние ОС на коэффициент усиления для параллельной ОС по напряжению
Нестабильность усиления при ООС
Влияние ОС на собственные помехи, нелинейные искажения
Влияние ОС на входное сопротивление для случая последовательной ОС по напряжению
Влияние ОС на входное сопротивление для случая параллельной ОС по напряжению
Способы включения усилительного элемента (УЭ) по переменному току
Нестабилизированные цепи смещения. Схема питания фиксированным током базы

| | |
|--|---|
| | <p>Нестабилизированные цепи смещения. Схема питания фиксированным напряжением на базе</p> <p>Стабилизированные цепи смещения. Параметрическая стабилизация</p> <p>Стабилизированные цепи смещения с применением ООС</p> <p>Цепи межкаскадной связи. Непосредственная межкаскадная связь</p> <p>Резисторно-емкостная и трансформаторная межкаскадная связь</p> <p>Составные транзисторы . Схема Дарлингтона</p> <p>Составные транзисторы . Каскодная схема</p> <p>Модель активного элемента в системе Y-параметров</p> <p>Эквивалентная схема биполярного транзистора. Основные характеристики в линейном режиме</p> <p>Усилитель постоянного тока на БТ различного типа проводимости</p> <p>Усилитель постоянного тока на БТ со схемой сдвига</p> |
|--|---|

Критерии оценки:

-оценка «отлично» выставляется студенту, если демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

-оценка «хорошо» демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены

-оценка «удовлетворительно» демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемые к заданию выполнены.

-оценка «неудовлетворительно» демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.

Примерная тематика контрольных работ

Электронные приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением

Электронные усилительные устройства

Усилительные каскады на биполярных транзисторах

Усилительные каскады на полевых транзисторах

Усилители постоянного тока

Генераторы электрических колебаний и электронные ключи

Задания к контрольным работам

Контрольная работа выполняется студентами самостоятельно на бумажном носителе (тетрадь формата А5/А4 или альбомные листы белой бумаги формата А4).

Вариант задания студент определяет самостоятельно по последним двум цифрам зачетной книжки (студенческого билета) в соответствии с таблицей выбора задания.

Задача №1

Источник напряжения с $U_{ист} = 12$ В нагружен на сопротивление $R_n = 100$ Ом. Вычислить ток через нагрузку I_n и напряжение на нагрузке U_n , если сопротивление источника:

- а) $R_{ист} = 0,2$ Ом;
- б) $R_n = 200$ Ом.

Задача №2

Напряжение холостого хода аккумуляторной батареи равно 12 В. При соединении с нагрузкой потребляющей 10 А, напряжение батареи уменьшается до 11,7 В. Определить внутреннее сопротивление батареи.

Задача №3

Транзистор имеет параметры:

$$h_{11\beta} = 250 \text{ Ом};$$

$$h_{12\beta} = 2 \cdot 10^{-4}$$

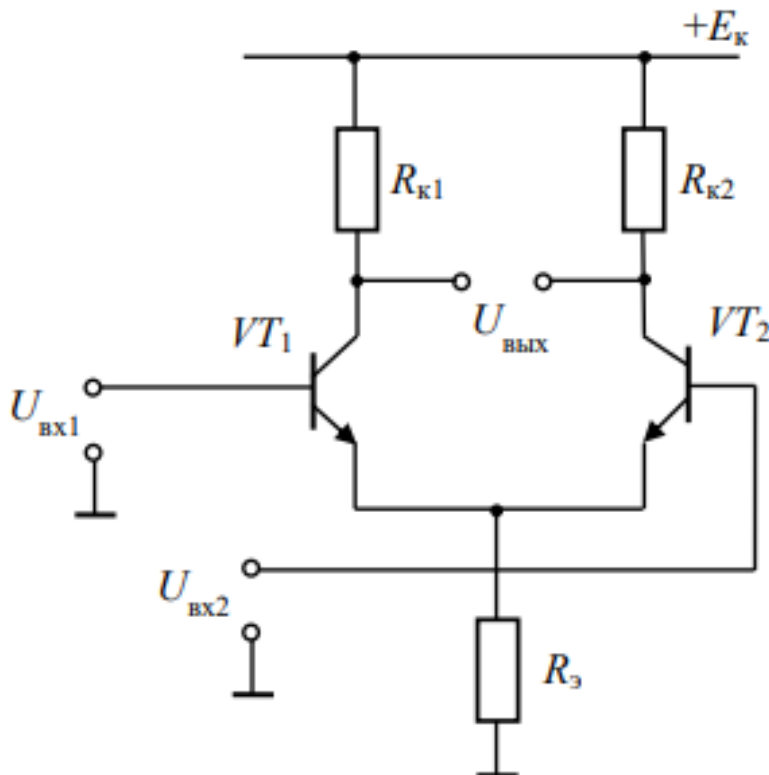
$$h_{21\beta} = 0,98 ;$$

$h_{22\beta} = 1$ мкСм. Определить все физические параметры Т-образной схемы замещения.

Задача №4

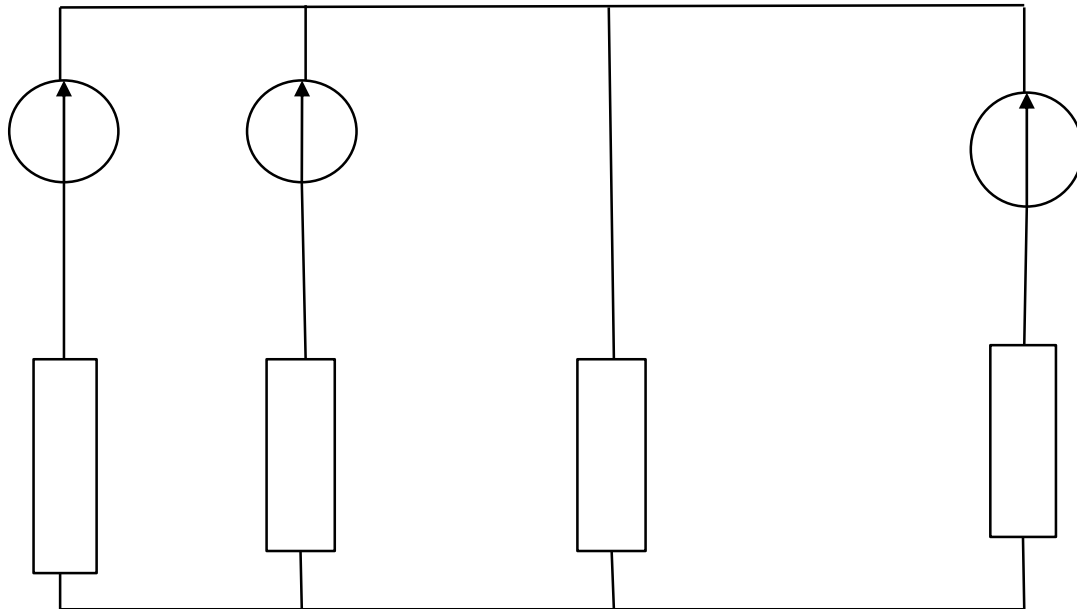
Полупроводниковый диод имеет прямой ток $I_{пр} = 0,8$ А при $U_{пр} = 0,3$ В и $\alpha_T = 0,8$ °С . Определить: 1) I_0 ; 2) r_d при $U_{пр} = 0,2$ В; r_d при $U_{пр} = 0$ В.

Задача №5



В дифференциальном усилительном каскаде (рисунок) $R_{к1}=R_{к2}=1$ кОм, $R_3 = 10$ кОм. Используются одинаковые транзисторы VT_1 и VT_2 , у которых $\beta=100$; $r_3 = 100$ Ом. Найти выходное напряжение $U_{вых}$, если $U_{вх1}=1$ В, $U_{вх2}=1,2$ В

Задача №6



E_3

r_4

r_3

E_2

E_1 ,

r_2

r_1

В цепи Э.Д.С. источников питания равны E_1 , E_2 , E_3 , а сопротивления ветвей соответственно r_1 , r_2 , r_3 , r_4 , (включая внутренние сопротивления питания). Определить силы токов во всех ветвях цепи и режим работы каждого из источников. Составить баланс мощностей. Задачу решить двумя методами: узлового напряжения и контурных токов.

| Варианты | $E_1, В$ | $E_2, В$ | $E_3, В$ | $r_1 Ом$ | $r_2, Ом$ | $r_3, Ом$ | $r_4, Ом$ |
|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|

| | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|---|---|---|---|
| 1 | 120 | 220 | 100 | 1 | 2 | 4 | 5 |
| 2 | 220 | 150 | 120 | 5 | 4 | 2 | 1 |
| 3 | 120 | 220 | 150 | 4 | 2 | 1 | 5 |
| 4 | 120 | 220 | 100 | 5 | 1 | 2 | 4 |
| 5 | 220 | 150 | 120 | 2 | 4 | 5 | 1 |
| 6 | 120 | 220 | 150 | 1 | 2 | 4 | 5 |
| 7 | 300 | 200 | 120 | 5 | 4 | 2 | 1 |
| 8 | 400 | 200 | 150 | 4 | 2 | 1 | 5 |
| 9 | 200 | 300 | 150 | 5 | 1 | 2 | 4 |
| 0 | 200 | 400 | 120 | 2 | 4 | 5 | 1 |

Задача №7

Как выглядят вольт-амперные характеристики (ВАХ) диодов, стабилитронов, тиристоров? Нарисовать ВАХ кремниевого диода, германиевого диода, стабилитрона с напряжением стабилизации 9 В.

Задача №8

На выходных характеристиках показать нагрузочные прямые и рабочие точки для схем включения транзисторов с общим эмиттером для следующих вариантов:

- $I_k = 5 \text{ мА}$, $U_{п} = 12 \text{ В}$, $H_{21} = 50$, $H_{11} = 1 \text{ кОм}$, $R_k = 1 \text{ кОм}$;
- $I_k = 2 \text{ мА}$, $U_{п} = 9 \text{ В}$, $H_{21} = 40$, $H_{11} = 2 \text{ кОм}$, $R_k = 2 \text{ кОм}$;
- $I_k = 1 \text{ мА}$, $U_{п} = 5 \text{ В}$, $H_{21} = 100$, $H_{11} = 1,5 \text{ кОм}$, $R_k = 3 \text{ кОм}$;
- $I_k = 1 \text{ А}$, $U_{п} = 12 \text{ В}$, $H_{21} = 40$, $H_{11} = 200 \text{ Ом}$, $R_k = 6 \text{ Ом}$.

Определить коэффициенты усиления данных схем по напряжению, току и мощности.

Задача №9

Начертить принципиальную схему резисторного каскада предварительного усиления гармонических сигналов на биполярном транзисторе, включенном по схеме, соответствующей номеру варианта по последней цифре номера студенческого билета (табл. 1). Условно показать путь протекания тока, соответствующего заданию, указав элементы усилителя, через которые он протекает.

| № | СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ | ТОК |
|----|-----------------|---------------------------|
| 1 | ОЭ | Ток источника сигнала |
| 2 | ОЭ | Постоянный ток базы |
| 3 | ОЭ | Постоянный ток эмитера |
| 4 | ОЭ | Переменный ток коллектора |
| 5 | ОК | Ток источника сигнала |
| 6 | ОК | Постоянный ток базы |
| 7 | ОК | Постоянный ток коллектора |
| 8 | ОБ | Постоянный ток делителя |
| 9 | ОБ | Ток источника сигнала |
| 10 | ОБ | Переменный ток коллектора |

Процедура оценивания контрольной работы

При решении заданий контрольной работы студент должен придерживаться требований, предъявляемых к технической документации согласно ЕСКД. Текст решения контрольной работы должен поясняться схемами, графиками, описаниями методик, представлениями формул с расшифровками величин и их единиц измерения.

При оценке качества выполнения контрольной работы следует обращать внимание на следующие пункты:

1. Текст контрольной работы выполнен аккуратно, без помарок и исправлений;
2. При оформлении задач контрольной работы отдельно выделены пункты: Дано; Найти; Решение; Ответ; Вывод;
3. При наличии, изображена исходная схема задания с соблюдением норм ЕСКД;
4. При решении заданий контрольной работы выбраны верные методики;
5. При выполнении расчетов указаны формулы с расшифровками величин и указанием их единиц измерения;
6. Расчеты выполнены в развернутом виде ($P=UI=12$ Вт – неверно);
7. Проверка расчетов подтверждает верность выполненных расчетов;
8. Выводы не противоречат полученным результатам расчетов.

Проверка выполнения контрольной работы осуществляется по каждой задаче в отдельности. В случае невыполнения более 2 пунктов требований качества выполнения контрольной работы, задача считается решенной неверно.

Критерии оценивания:

- «зачтено» - если все задания контрольной работы выполнены верно согласно требованиям оценки качества выполнения контрольной работы;
- «не зачтено» - если хотя бы одно задание контрольной работы выполнено верно согласно требованиям оценки качества выполнения контрольной работы.

Шкала оценивания контрольной работы

| Оценка | Описание |
|------------|--|
| зачтено | все задания контрольной работы выполнены верно согласно требованиям оценки качества выполнения контрольной работы; |
| не зачтено | хотя бы одно задание контрольной работы выполнено верно |

| | |
|--|--|
| | согласно требований оценки качества выполнения контрольной работы; |
|--|--|

Темы рефератов

1. Оптоэлектронные приборы.
2. МОП-транзисторы. Основные характеристики и технологии изготовления.
3. Источники вторичного электропитания.
4. Импульсные стабилизаторы напряжения.
5. Обратные связи в усилителях.
6. Дифференциальные усилители на биполярных и МОП-транзисторах.
7. Усилители мощности.
8. Многокаскадные усилители мощности.
9. Источники стабильного тока и напряжения.
10. Схемотехника интегральных операционных усилителей на биполярных транзисторах.
11. Операционные усилители на МОП-транзисторах.
12. Функциональные узлы на базе интегральных ОУ.
13. КМОП-инвертор.
14. Элементы КМОП-логики.
15. Элементы БиКМОП-логики.
16. Элементы эмиттерно-связанной логики.
17. Комбинационные логические схемы.
18. Модуляция и демодуляция. Спектры модулированных сигналов.
19. Нелинейное и параметрическое преобразование сигналов.
20. Цифровые сигналы. Спектры дискретизированных и цифровых сигналов.
21. RC-генераторы гармонических колебаний.
22. LC-генераторы гармонических колебаний.
23. Мультивибраторы.
24. Генераторы импульсов на специализированных ИС.
25. Активные фильтры.
26. Фильтры на переключаемых конденсаторах.
27. Аналого-цифровые преобразователи.
28. Цифро-аналоговые преобразователи
29. Цифровые фильтры.
30. Современные программы анализа и проектирования электронных устройств.

Вопросы к защите реферата

- в чем заключается актуальность темы?
- каковы цель и задачи исследования?
- что послужило источниками информации по теме?
- какие отечественные и/или зарубежные ученые занимались исследованием данных вопросов?
- что нового вы узнали при работе над рефератом?
- каковы основные выводы по теме исследования?

Процедура оценивания реферата

При подготовке реферата обучающийся обязан руководствоваться методическими рекомендациями по самостоятельной работе. В методических рекомендациях отражены

структурные элементы реферата, требования к оформлению, примерная тематика, процедура оценивания.

Качество реферата рассматривается как важный показатель успеваемости обучающегося по дисциплине,. Реферат должен показать, насколько студент овладел конкретной темой по изучаемой дисциплине.

При оценке реферата уделяется внимание таким важным критериям как: актуальность темы и степень ее раскрытия с применением специальной терминологии; стиль изложения материала; самостоятельность анализа информации; соблюдение требований к оформлению.

На защиту реферата, состоящую из доклада реферата и ответов на вопросы, отводится 10-15 минут. Реферат оценивается по системе «зачтено» («не зачтено»).

Критерии оценки реферата

Оценка «зачтено» - выполнены все требования к написанию и защите реферата в соответствии с методическими указаниями по самостоятельной работе: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Допускаются незначительные неточности в изложении материала, упущения в оформлении, затруднения при ответах на дополнительные вопросы при защите либо неполные ответы.

Оценка «не зачтено» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы. Либо тема реферата не раскрыта. Во время защиты обнаруживается существенное непонимание экономической проблемы. Не выдержан объём реферата.