

**Федеральное агентство по образованию  
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГОУВП «АмГУ»**

**Энергетический факультет**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Зав. кафедрой АППиЭ**

\_\_\_\_\_ **А. Н. Рыбалев**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ **2007 г**

**СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ  
Учебно-методический комплекс дисциплины**

для специальности 140101 «Тепловые электрические станции»

Составитель: Редозубов Р. Д., старший преподаватель кафедры АПП и Э

**Благовещенск 2007 г.**

Печатается по решению  
редакционно-издательского  
совета энергетического  
факультета Амурского  
государственного университета.

Р.Д. Редозубов

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Специальные главы электроники» для студентов очной формы обучения для специальности 140101 «Тепловые электрические станции». – Благовещенск. Амурский государственный университет, 2007.

Учебно-методические рекомендации ориентированы на оказание помощи студентам очной формы обучения по специальности для специальности 140101 «Тепловые электрические станции» для формирования знаний при изучении курса «Специальные главы электроники».

Амурский государственный университет, 2007.

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Рабочая программа дисциплины.....	5
2. План-конспект лекций.....	17
3. Вопросы к зачету.....	21
4. Лабораторные работы.....	25

Федеральное агентство по образованию Российской Федерации  
Амурский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Е.С. Астапова

личная подпись, И.О.Ф

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Специальные главы электроники»

для специальности 140101 «Тепловые электрические станции»

Курс   2   Семестр   4  

Лекции   36   (час.) Зачет   4  

Лабораторные занятия   18   (час.)

Самостоятельная работа   27   (час.)

Всего часов   81  

Составитель Р.Д. Редозубов, ст. преподаватель кафедры автоматизации  
производственных процессов и электротехники

(И.О.Ф., должность, ученое звание)

Факультет Энергетический

Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники

2006 г.

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта ВПО 650800 «Теплоэнергетика» и учебного плана специальности 140101 «Тепловые электрические станции»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Н. Рыбалев

Рабочая программа одобрена на заседании УМС 140101 «Тепловые электрические станции»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ

\_\_\_\_\_ Г.Н. Торопчина

(подпись, И.О.Ф.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель УМС факультета

\_\_\_\_\_ Ю.В. Мясоедов

(подпись, И.О.Ф.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_ Н.В. Савина

(подпись, И.О.Ф.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Специальные главы электроники» заключается в формировании у студентов основ принципа действия и устройства аналоговых и цифровых устройств.

В результате изучения этой дисциплины студент должен знать:

- основы физики полупроводников;
- устройство, принцип действия и назначение полупроводниковых элементов и устройств;
- основы принципа действия аналоговых и цифровых устройств;
- основные направления развития электронной техники;

Уметь:

- определять по принципиальной электрической схеме назначение устройств небольшой сложности;
- проводить несложный расчет стабилизаторов напряжения и однокаскадных транзисторных усилителей;
- на основе логических элементов синтезировать схемы логических операций невысокой сложности.

Изучение теории автоматического управления базируется в основном на учебном материале следующих дисциплин: «Физика», «Математика», «Электротехника».

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ (36 час.)

- 1.1. Электронно-дырочный переход и его свойства – 2 часа.
- 1.2. Полупроводниковые диоды – 4 часа.
  - 1.2.1. Выпрямительные диоды: конструкция, вольт-амперные характеристики, их применение – 2 часа.
  - 1.2.2. Специальные диоды: варикапы, стабилитроны, туннельные диоды, фотодиоды, светодиоды, и двухбазовые диоды – 2 часа.
- 1.3. Выпрямители. Параметрический стабилизатор напряжения – 2 часа.
- 1.4. Биполярные транзисторы – 4 часа.
  - 1.4.1. Устройство и принцип действия. Входная и выходная характеристики. Схема замещения – 2 часа.
  - 1.4.2. Классификация по назначению. Схемы включения. Предельные режимы работы – 2 часа.
- 1.5. Униполярные (полевые) транзисторы – 2 часа.  
Устройство и принцип действия. Входная и передаточная характеристики. Схемы включения. МОП и МДП-транзисторы.
- 1.6. Силовые полупроводниковые приборы – 2 часа.  
Динисторы, тиристоры, семисторы и их ВАХ. Фототиристоры и фотосимисторы. Биполярные транзисторы с изолированным затвором. Статические индукционные транзисторы.
- 1.7. Операционные усилители (ОУ) – 2 часа.  
Устройство, основные характеристики, классификация. Применение ОУ.
- 1.8. Цифровые интегральные микросхемы – 8 часов.
  - 1.8.1. Логические элементы. Триггеры – 2 часа.
  - 1.8.2. Счетчики импульсов и регистры – 2 часа.
  - 1.8.3. Преобразователи кодов, шифраторы и дешифраторы – 2 часа.
  - 1.8.4. Мультиплексоры, демультиплексоры, компараторы – 2 часа.
- 1.9. Микросхемы вторичных источников питания – 2 часа.  
Построение стабилизаторов напряжения на микросхемах питания.
- 1.10. Транзисторные усилители – 4 часа.
  - 1.10.1. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Его характеристики. Режимы работы усилительных каскадов. Температурная стабилизация. Двухтактный усилитель – 2 часа.
  - 1.10.2. Усилитель на полевом транзисторе с общим стоком. Усилитель постоянного тока. Обратные связи в усилителях – 2 часа.
- 1.11. Силовые электронные устройства – 4 часа.
  - 1.11.1. Управляемые выпрямители. Тиристорные регуляторы напряжения – 2 часа
  - 1.11.2. Инверторы на биполярных транзисторах с изолированным затвором – 2 часа.

## 2. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (18 часов)

- 2.1. Однофазные выпрямительные устройства – 2 часа.
- 2.2. Исследование транзистора р-п-р, включенного по схеме с общим эмиттером – 2 часа.
- 2.3. Однокаскадный усилитель – 2 часа.
- 2.4. Двухкаскадный усилитель – 2 часа.
- 2.5. Исследование тиристорного регулятора напряжения – 2 часа.
- 2.6. Исследование инвертора – 4 часа.
- 2.7. Исследование программируемого логического контроллера – 4 часа.

## 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА (27 часов)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине предусматривается в предварительной подготовке к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним.

Необходимые задание и исходные данные по лабораторным работам содержатся в учебном пособии:

Т.В. Шершенюк. Лабораторные работы по дисциплине «Электроника». Учебно-методическое пособие. Благовещенск, Амурский гос. ун-т, 2001, 28 с.

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ И ТЕМЫ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ФОРМ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Промежуточный контроль знаний студентов по дисциплине предусматривает две контрольные точки на основе тестирования теоретических знаний, полученных за прошедший период обучения. Предусмотрено тестирование по темам:

- 4.1. Аналоговые полупроводниковые приборы – 1-я контрольная точка;
- 4.2. Усилительные каскады на транзисторах – 2-я контрольная точка.

## 5. ЗАЧЕТ

### 5.1. Общие положения

Для получения зачета необходимым и достаточным является выполнение студентом следующих требований:

- выполнены, сданы и защищены лабораторные работы;
- даны ответы на 2 вопроса по теоретическому курсу. Ответы должны демонстрировать понимание материала.

Студент, не выполнивший две и меньше лабораторные работы, допускается к получению зачета, при этом ему задаются дополнительные вопросы по темам незащищенных лабораторных работ. В случае необходимости преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по теме работы и ее результатам.

Студент, не выполнивший и не защитивший более двух лабораторных работ, к получению зачета не допускается.

### 5.2. Вопросы к зачету

1. Электронно-дырочный переход и его свойства.
2. Назначение, конструкция и сфера применения выпрямительных диодов.
3. Вольтамперная характеристика выпрямительного диода.
4. Назначение, принцип действия и ВАХ варикапов и стабилитронов.
5. Назначение, принцип действия и ВАХ туннельные диодов и двухбазовых диодов.
6. Назначение, принцип действия и ВАХ фотодиодов и светодиодов.
7. Основные схемы выпрямителей.
8. Параметрический стабилизатор напряжения.
9. Устройство и принцип действия биполярного транзистора.
10. Входная и выходная характеристики биполярного транзистора.
11. Схема замещения биполярного транзистора.
12. Классификация биполярных транзисторов по назначению.
13. Схемы включения биполярного транзистора.
14. Предельные режимы работы биполярного транзистора.
15. Устройство и принцип действия униполярных транзисторов.
16. Входная и передаточная характеристики униполярного транзистора.
17. Схемы включения униполярного транзистора.
18. МОП и МДП-транзисторы.
19. Устройство, принцип действия и ВАХ динистора, тиристора и семистора.
20. Устройство, принцип действия и ВАХ фототиристора и фотосимистора.
21. Устройство, принцип действия и ВАХ биполярного транзистора с изолированным затвором.
22. Статические индукционные транзисторы.
23. Устройство, основные характеристики и классификация операционных усилителей.
24. Применение операционных усилителей в аналоговой вычислительной технике.
25. Устройство и принцип действия логических элементов.
25. Устройство и принцип действия основных триггеров.
26. Устройство и принцип действия счетчиков импульсов.
27. Устройство и принцип действия регистров.
28. Устройство и принцип действия преобразователей кодов.
29. Устройство и принцип действия шифраторов и дешифраторов.
30. Устройство и принцип действия мультиплексоров и демультимплексоров.
31. Устройство и принцип действия мультиплексоров компараторов.
32. Построение стабилизаторов напряжения на микросхемах питания.
33. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером и его характеристики.
34. Режимы работы усилительных каскадов.
35. Температурная стабилизация в усилительных каскадах.

36. Двухтактный усилитель.
37. Усилитель на полевом транзисторе с общим стоком.
38. Усилитель постоянного тока.
39. Обратные связи в усилителях.
40. Устройство и назначение управляемых выпрямителей.
41. Тиристорные регуляторы напряжения.
42. Инверторы на биполярных транзисторах с изолированным затвором.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 1. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ (ОСНОВНОЙ) ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.1. В.А. Прянишников. Электроника. Курс лекций. – 2-е изд. Исп. и доп. – СПб.: КОРОНА принт, 2000. –416 с., ил.
- 1.2. Электротехника, электроника и электрические измерения. Под ред. Герасимова. В 3-ех томах. Том 2. Электроника. М.: ВШ, 2001.
- 1.3. Т.В. Шершенюк. Лабораторные работы по дисциплине «Электроника». Учебно-методическое пособие. Благовещенск, Амурский гос. ун-т, 2001, 28 с.

### 2. ПЕРЕЧЕНЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 2.1. Основы промышленной электроники (Под ред. В.Г. Герасимова). — М.: Высшая школа, 1986.
- 2.2. Горбачев Г.Н, Чаплыгин Е.В. Промышленная электроника. М.: Энергоатомиздат, 1988.



## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер недели	Номер темы	Вопросы, изучаемые на лекции	Занятия (номера)		Используемые наглядные и методические пособия	Самостоятельная работа студентов		Формы контроля
			практич. (семина.)	лаборат.		содержание	час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Электронно-дырочный переход и его свойства			Т.В. Шершенюк. Лабораторные работы по дисциплине «Электроника». Учебно-методическое пособие.	Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним	1	Контрольная точка и тестирование №1, зачет, сдача лабораторных работ
2	2	Выпрямительные диоды: конструкция, вольт-амперные характеристики, их применение		1. Однофазные выпрямительные устройства	Т.В. Шершенюк. Лабораторные работы по дисциплине «Электроника». Учебно-методическое пособие.	Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним	1	Контрольная точка и тестирование №1, зачет, сдача лабораторных работ
3	2	Полупроводниковые диоды. Специальные диоды: варикапы, стабилитроны, туннельные диоды, фотодиоды, светодиоды, и двухбазовые диоды			Т.В. Шершенюк. Лабораторные работы по дисциплине «Электроника». Учебно-методическое пособие.	Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним	2	Контрольная точка и тестирование №1, зачет, сдача лабораторных работ
4	3	Выпрямители. Параметрический стабилизатор напряжения		2. Исследование транзистора р-п-р, включенного по схеме с общим эмиттером	Т.В. Шершенюк. Лабораторные работы по дисциплине «Электроника». Учебно-метод. пособие.	Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним	1	Контрольная точка и тестирование №1, зачет, сдача лабораторных работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	4	Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия. Входная и выходная характеристики. Схема замещения			Т.В. Шершенюк. Лабораторные работы по дисциплине «Электроника». Учебно-методическое пособие.	Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним	2	Контрольная точка и тестирование №1, зачет, сдача лабораторных работ
6	4	Биполярные транзисторы. Классификация по назначению. Схемы включения. Предельные режимы работы		3. Однокаскадный усилитель	Т.В. Шершенюк. Лабораторные работы по дисциплине «Электроника». Учебно-методическое пособие.	Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним	1	Контрольные точки и тестирование №1,2, зачет, сдача лабораторных работ
7	5	Униполярные (полевые) транзисторы. Устройство и принцип действия. Входная и передаточная характеристики. Схемы включения. МОП и МДП-транзисторы.			Т.В. Шершенюк. Лабораторные работы по дисциплине «Электроника». Учебно-методическое пособие.	Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним	2	Контрольные точки и тестирование №1,2, зачет, сдача лабораторных работ
8	6	Силовые полупроводниковые приборы. Динисторы, тиристоры, семисторы и их ВАХ. Фототиристоры и фотосемисторы. Биполярные транзисторы с изолированным затвором. Статические индукционные транзисторы.		4. Двухкаскадный усилитель	Т.В. Шершенюк. Лабораторные работы по дисциплине «Электроника». Учебно-методическое пособие.	Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним	1	Контрольные точки и тестирование №1,2, зачет, сдача лабораторных работ
9	7	Операционные усилители (ОУ). Устройство, основные характеристики,			Т.В. Шершенюк. Лабораторные работы по дисциплине	Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и	2	Контрольные точки и тестирование №1,2, зачет, сдача лабораторных работ

1	2	3	4	5	«Электроника».	7	8	9
		классификация. Применение ОУ.				составление отчетов по ним		
10	8	Цифровые интегральные микросхемы. Логические элементы. Триггеры		5. Исследование тиристорного регулятора напряжения		Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним	1	Зачет, сдача лабораторных работ
11	8	Цифровые интегральные микросхемы. Счетчики импульсов и регистры				Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним	2	Зачет, сдача лабораторных работ
12	8	Цифровые интегральные микросхемы. Преобразователи кодов, шифраторы и дешифраторы		6. Исследование инвертора		Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним	1	Зачет, сдача лабораторных работ
13	8	Цифровые интегральные микросхемы. Мультиплексоры, демультиплексоры, компараторы				Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним	2	Зачет, сдача лабораторных работ
14	9	Микросхемы вторичных источников питания. Построение стабилизаторов напряжения на микросхемах питания.		6. Исследование инвертора		Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним	1	Зачет, сдача лабораторных работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	10	Транзисторные усилители. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Его характеристики. Режимы работы усилительных каскадов. Температурная стабилизация. Двухтактный усилитель.				Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним	2	Контрольная точка и тестирование №2, зачет, сдача лабораторных работ
16	10	Транзисторные усилители. Усилитель на полевом транзисторе с общим стоком. Усилитель постоянного тока. Обратные связи в усилителях		7. Исследование программируемого логического контроллера		Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним	2	Контрольная точка и тестирование №2, зачет, сдача лабораторных работ
17	11	Силовые электронные устройства. Управляемые выпрямители. Тиристорные регуляторы напряжения				Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним	2	Зачет, сдача лабораторных работ
18	11	Силовые электронные устройства. Инверторы на биполярных транзисторах с изолированным затвором.		7. Исследование программируемого логического контроллера		Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов по ним	1	Зачет, сдача лабораторных работ

*Федеральное агентство по образованию Российской Федерации*

*АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ*

Энергетический факультет

Р.Д. Редозубов

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

**ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

**Благовещенск**

**2007**

## ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ (36 час.)

### *1. Электронно-дырочный переход и его свойства – 2 часа.*

Определение полупроводника. Донорные и акцепторные примеси. Формирование p и n слоев. Полупроводниковый переход и его свойства.

### *2. Полупроводниковые диоды – 4 часа.*

Выпрямительные (плоскостные) и точечные диоды: конструкция, вольт-амперные характеристики, их применение – 2 часа.

Специальные диоды: варикапы, стабилитроны, туннельные диоды, фотодиоды, светодиоды, двухбазовые диоды – 2 часа.

### *3. Выпрямители. Параметрический стабилизатор напряжения – 2 часа.*

Однофазные выпрямители: однополупериодный, двухполупериодный с нулевой точкой, мостовой. Формы и характеристики выпрямленного напряжения.

Трехфазные выпрямители: с нулевой точкой, мост Ларионова, система «зигзаг».

Выпрямительные фильтры: L, C, L-C фильтры.

### *4. Биполярные транзисторы – 4 часа.*

Устройство и принцип действия. Входная и выходная характеристики. Схема замещения. h- параметры – 2 часа.

Классификация по назначению. Схемы включения: с общим эмиттером, с общим коллектором, с общей базой. Параллельная схема включения, схема Дарлингтона. Предельные режимы работы: по напряжению, по току, по мощности – 2 часа.

### *5. Униполярные (полевые) транзисторы – 2 часа.*

Устройство и принцип действия. Входная и передаточная характеристики. Схемы включения. МОП и МДП-транзисторы.

*6. Силовые современные полупроводниковые приборы – 2 часа.*

Динисторы, тиристоры, семисторы и их ВАХ. Фототиристоры и фотосимисторы. Биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT-транзисторы). MOSFET-транзисторы. Статические индукционные транзисторы.

*7. Операционные усилители (ОУ) – 2 часа.*

Устройство, основные характеристики, классификация. Применение ОУ. Усилители (инвертирующий и не инвертирующий), интегратор, дифференциатор, компаратор на ОУ.

*8. Цифровые интегральные микросхемы – 8 часов.*

Логические элементы: И, НЕ,ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Триггеры: асинхронный и синхронный (тактируемый) RS-триггеры, Т-триггер, D-триггер, JK-триггер. – 2 часа.

Счетчики импульсов: последовательный и последовательно-параллельный. Регистры. – 2 часа.

Преобразователи кодов, шифраторы и дешифраторы – 2 часа.

4. Мультиплексоры, демультиплексоры, компараторы – 2 часа.

*9. Микросхемы вторичных источников питания – 2 часа.*

Построение стабилизаторов напряжения на микросхемах питания. Серия микросхем питания К142ЕН.

*10. Транзисторные усилители – 4 часа.*

Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим коллектором. Их

характеристики. Режимы работы усилительных каскадов. Температурная стабилизация. Двухтактные усилители: трансформаторная и безтрансформаторная схемы. – 2 часа.

Усилитель на полевом транзисторе с общим стоком. Усилитель постоянного тока. Обратные связи в усилителях – 2 часа.

### *11. Силовые электронные устройства – 4 часа.*

Управляемые выпрямители (УВ). Тиристорные регуляторы напряжения (ТРН). Амплитудное, фазоимпульсное и «при переходе синусоиды через ноль» управление тиристорами – 2 часа

Инверторы на биполярных транзисторах с изолированным затвором (IGBT -транзисторах). Формировании необходимого действующего значения напряжения с необходимой частотой посредством широтно-импульсного модулирования – 2 часа.

*Федеральное агентство по образованию Российской Федерации*

*АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ*

Энергетический факультет

Р.Д. Редозубов

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

**ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

**Благовещенск**

**2007**

1. Электронно-дырочный переход и его свойства.
2. Назначение, конструкция и сфера применения выпрямительных диодов.
3. Вольтамперная характеристика выпрямительного диода.
4. Назначение, принцип действия и ВАХ варикапов и стабилитронов.
5. Назначение, принцип действия и ВАХ туннельные диодов и двухбазовых диодов.
6. Назначение, принцип действия и ВАХ фотодиодов и светодиодов.
7. Основные схемы выпрямителей.
8. Параметрический стабилизатор напряжения.
9. Устройство и принцип действия биполярного транзистора.
10. Входная и выходная характеристики биполярного транзистора.
11. Схема замещения биполярного транзистора.
12. Классификация биполярных транзисторов по назначению.
13. Схемы включения биполярного транзистора.
14. Предельные режимы работы биполярного транзистора.
15. Устройство и принцип действия униполярных транзисторов.
16. Входная и передаточная характеристики униполярного транзистора.
17. Схемы включения униполярного транзистора.
18. МОП и МДП-транзисторы.
19. Устройство, принцип действия и ВАХ динистора, тиристора и семистора.
20. Устройство, принцип действия и ВАХ фототиристора и фотосимистора.
21. Устройство, принцип действия и ВАХ биполярного транзистора с изолированным затвором.
22. Статические индукционные транзисторы.
23. Устройство, основные характеристики и классификация операционных усилителей.

24. Применение операционных усилителей в аналоговой вычислительной технике.

25. Устройство и принцип действия логических элементов.

25. Устройство и принцип действия основных триггеров.

26. Устройство и принцип действия счетчиков импульсов.

27. Устройство и принцип действия регистров.

28. Устройство и принцип действия преобразователей кодов.

29. Устройство и принцип действия шифраторов и дешифраторов.

30. Устройство и принцип действия мультиплексоров и демультимплексоров.

31. Устройство и принцип действия мультиплексоров компараторов.

32. Построение стабилизаторов напряжения на микросхемах питания.

33. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером и его характеристики.

34. Режимы работы усилительных каскадов.

35. Температурная стабилизация в усилительных каскадах.

36. Двухтактный усилитель.

37. Усилитель на полевом транзисторе с общим стоком.

38. Усилитель постоянного тока.

39. Обратные связи в усилителях.

40. Устройство и назначение управляемых выпрямителей.

41. Тиристорные регуляторы напряжения.

42. Инверторы на биполярных транзисторах с изолированным затвором.



*Федеральное агентство по образованию Российской Федерации*

*АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ*

Энергетический факультет

Р.Д. Редозубов

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

**ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

**Благовещенск**

**2007**

Лабораторные работы №1÷№4 выполняются по методическому пособию:

Т.В. Шершенюк. Лабораторные работы по дисциплине «Электроника». Учебно-методическое пособие. Благовещенск, Амурский гос. ун-т, 2001, 28 с.

Лабораторные работы №5÷№7 выполняются с использованием следующих документов:

1. [Тиристорный регулятор напряжения. Техническое описание прибора БУСТ.](#)
2. [Инструкция по эксплуатации преобразователя частоты серии SJ-100 “Hitachi”. ВЭМЗ-СПЕКТР, г. Владимир, 1999.](#)
3. [Программируемый микроконтроллер S7-200 SIMATIC фирмы SIEMENS. Системное руководство.](#)

Электронные версии данных документов размещены в текущей папке.

#### ТЕМЫ И ПРОГРАММЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ (18 часов)

##### *1. Однофазные выпрямительные устройства – 2 часа.*

Исследование однополупериодного выпрямителя без фильтров.

Исследование однополупериодного выпрямителя с фильтрами:

- емкостным;
- индуктивным;
- смешанным.

Исследование двухполупериодного выпрямителя без фильтров.

Исследование двухполупериодного выпрямителя с фильтрами:

- емкостным;
- индуктивным;
- смешанным.

Во всех опытах кроме снятия и занесения соответствующих данных в таблицу снять осциллограммы напряжений на нагрузке.

*2. Исследование транзистора p-n-p, включенного по схеме с общим эмиттером – 2 часа.*

Снятие входной статической характеристики. Снятие выходной статической характеристики. Данные занести в соответствующие таблицы.

Построить входную и выходную характеристики транзистора.

Вычислить h-параметры.

*3. Однокаскадный усилитель – 2 часа.*

Снять и построить амплитудно-частотную характеристики усилительного каскада для диапазона частот 200-200000 Гц при различных значениях параметров усилителя. Данные занести в таблицу.

Снять и построить АЧХ и амплитудную характеристики.

По амплитудной характеристике определить коэффициент усиления усилителя.

*4. Двухкаскадный усилитель – 2 часа.*

Снять и построить амплитудно-частотную характеристику усилителя без обратной связи (ОС) для диапазона частот 200-200000 Гц при различных значениях параметров усилителя. Данные занести в таблицу.

Снять и построить амплитудно-частотную характеристику усилителя с ОС одного (меньшего) значения для диапазона частот 200-200000 Гц при различных значениях параметров усилителя. Данные занести в таблицу.

Снять и построить амплитудно-частотную характеристику усилителя с ОС другого (большого) значения для диапазона частот 200-200000 Гц при различных значениях параметров усилителя. Данные занести в таблицу.

По амплитудной характеристике определить коэффициент усиления усилителя.

Определить полосу пропускания усилителя без ОС и с различными значениями ОС.

*5. Исследование тиристорного регулятора напряжения – 2 часа.*

Изучение фазоимпульсного управления тиристорами.

Изучение управления тиристорами по числу полупериодов.

*6. Исследование инвертора – 4 часа.*

Ознакомление с библиотекой функций программирования преобразователя частоты. Проведение автонастройки. Задание и работа при различных  $U/f$ -характеристиках. Активация и настройка динамического торможения, толчкового режима, ступенчатого разгона и торможения.

*7. Исследование программируемого логического контроллера – 4 часа.*

Ознакомление с ПП Step-7. Организация входов и выходов контроллера.

Составление простейшей программы управления.