

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Проректор

Дата подписания: 23.11.2023 00:07:47

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



09 2020г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**«СХЕМОТЕХНИКА И ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»**

**Направление подготовки**

**15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ**

**Профиль**

**«Автоматизация технологических процессов и производств»**

**Квалификация**

**Бакалавр**

Грозный 2020 г.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения данной дисциплины является изучение принципов работы элементов электронных схем, системы построения и работы электронных схем.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к разделу дисциплины по выбору. Для изучения курса требуется знание: электротехники, проектирования автоматизированных систем, технических средств автоматизации и управления. Дисциплина является предшествующей для дисциплины схемотехническое моделирование и для выполнения выпускной работы.

Данный курс является основой квалификации будущего специалиста.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен обладать:

- способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4);

- способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-5);

- способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством (ПК-18);

- способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля,

диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем (ПК-24);

- способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления (ПК-25);

- способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-26);

### **В результате освоения дисциплины студент должен**

#### **знать:**

- разработку проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем;

#### **уметь:**

- участвовать в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования;

#### **владеть:**

- способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий.

## **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры	
			6	6
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>80/2,22</b>	<b>28/0,78</b>	<b>80/2,22</b>	<b>28/0,78</b>
В том числе:				
Лекции	16/0,44	8/0,22	16/0,44	8/0,22
Практические занятия (ПЗ)	32/0,89	10/0,28	32/0,89	10/0,28
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)	32/0,89	10/0,28	32/0,89	10/0,28
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>100/2,78</b>	<b>152/4,22</b>	<b>100/2,78</b>	<b>152/4,22</b>
В том числе:				
Реферат	19/0,53		19/0,53	
Подготовка к экзамену	25/0,69	52/1,44	25/0,69	52/1,44
Подготовка к зачету				
Подготовка к практическим занятиям	20/0,56	50/1,39	20/0,56	50/1,39
Подготовка к лабораторным работам	36/1	50/1,39	36/1	50/1,39
<b>Вид отчетности</b>			<b>экз.</b>	<b>экз.</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>ВСЕГО в зач. ед.</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекц-х Занятий ОФО	Часы лабор-х занятий ОФО	Часы практ-х (семина- х) Занятий	Всего часов ОФО	Часы лекц-х занятий ЗФО	Часы лабор-х занятий ЗФО	Часы практ-х (сем-х) Занятий ЗФО	Всего часов ЗФО
1.	Общие определения и термины, общие сведения о полупроводниковых диодах, ВАХ диодов и стабилитронов	2/0,055	4/0,11	4/0,11	10/0,28	2/0,055	2/0,055	2/0,055	6/0,17

2.	Стабилитроны и стабилитроны. Ограничители напряжения. Варисторы. Вольт амперная характеристика несимметричного и симметричного ограничителя напряжения.	2/0,055	4/0,11	4/0,11	10/0,28	2/0,055	2/0,055	2/0,055	6/0,17
3.	Варикапы, область применения. Излучающие диоды. Сверхвысокочастотные диоды.	2/0,055	4/0,11	4/0,11	10/0,28				
4.	Биполярный транзистор. Устройство и принцип действия, режимы работы.	2/0,055	4/0,11	4/0,11	10/0,28	2/0,055	2/0,055	2/0,055	6/0,17
5.	Характеристики и схемы включения транзистора.	2/0,055	4/0,11	4/0,11	10/0,28		2/0,055	2/0,055	4/0,11
6.	Силовые полупроводниковые приборы. Динисторы. Тиристоры. ВАХ тиристора. Симисторы.	2/0,055	4/0,11	4/0,11	10/0,28	2/0,055	2/0,055	2/0,055	6/0,17
7.	Защита транзисторов от пробоя. Схемы защиты.	2/0,055	4/0,11	4/0,11	10/0,28				
8.	Операционные усилители. Описание, типовые схемы включения.	2/0,055	4/0,11	4/0,11	10/0,28				
<b>Всего</b>		<b>16/0,44</b>	<b>32/0,89</b>	<b>32/0,89</b>	<b>80/2,22</b>	<b>8/0,22</b>	<b>10/0,28</b>	<b>10/0,28</b>	<b>28/0,78</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>6 семестр</b>		
1.	Изучение характеристик диодов различного типа	Выпрямительные диоды, светодиоды, стабилитроны, тиристоры, динисторы, симисторы, ограничители напряжения. Варисторы. Вольтамперные характеристики разновидностей диодов. Варикапы, СВЧ диоды, характеристики.

2.	Биполярный транзистор	Общее описание, типы транзистора, принцип работы, вольтамперная характеристика, основные режимы работы.
3.	Защита транзисторов от пробоя, типовые схемы защиты	Назначение схем защиты, описание работы различных схем защиты.
4.	Операционные усилители	Назначение ОУ. Типовые схемы включения. Характеристики ОУ. Классификация ОУ

### 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
<b>6 семестр</b>		
1.	Изучение характеристик диодов различного типа	Вольтамперная характеристика диода
2.	Изучение характеристик диодов различного типа	Изучение работы светодиодов
3.	Изучение характеристик диодов различного типа	Оформление и защита лабораторной работы
4.	Изучение характеристик диодов различного типа	Изучение работы выпрямителя
5.	Изучение характеристик диодов различного типа	Изучение влияния элементов фильтра на выход выпрямленного напряжения
6.	Изучение характеристик диодов различного типа	Оформление и защита лабораторной работы
7.	Биполярный транзистор	Изучение работы стабилизированного источника питания
8.	Особенности работы транзисторов, влияние внешних условий на работу транзистора	Сборка элементов стабилизированного источника питания
9.	Особенности работы транзисторов, влияние внешних условий на работу транзистора	Сборка рассчитанного блока питания

10.	Особенности работы транзисторов, влияние внешних условий на работу транзистора	Оформление и защита лабораторной работы
11.	Особенности работы транзисторов, влияние внешних условий на работу транзистора	Сборка транзисторного усилителя по схеме с общим эмиттером
12.	Особенности работы транзисторов, влияние внешних условий на работу транзистора	Сборка резисторов усилителя
13.	Особенности работы транзисторов, влияние внешних условий на работу транзистора	Сборка конденсаторов и транзистора
14.	Особенности работы транзисторов, влияние внешних условий на работу транзистора	Проверка работы усилителя с общим эмиттером
15.	Особенности работы транзисторов, влияние внешних условий на работу транзистора	Подбор элементов схемы транзисторного усилителя для получения требуемого сигнала на выходе.
16.	Особенности работы транзисторов, влияние внешних условий на работу транзистора	Оформление и защита лабораторной работы
17.	Особенности работы транзисторов, влияние внешних условий на работу транзистора	Сборка мультивибратора
18.	Схемы межкаскадной связи транзисторных усилителей	Подбор элементов мультивибратора для получения нужной частоты генератора. Оформление и защита лабораторной работы

#### 5.4. Практические (семинарские) занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>6 семестр</b>		
1.	Изучение характеристик диодов различного типа	Вольтамперная характеристика диода. Расчет выпрямителя

2.	Изучение характеристик диодов различного типа	Изучение работы выпрямителя. Расчет стабилизатора выпрямителя
3.	Биполярный транзистор	Расчет элементов фильтра на выход выпрямленного напряжения
4.	Изучение работы источника питания	Расчет силового трансформатора
5.	Особенности работы транзисторов, влияние внешних условий на работу транзистора	Расчет рабочей точки транзисторного усилителя по схеме с общим эмиттером
6.	Особенности работы транзисторов, влияние внешних условий на работу транзистора	Проверка работы усилителя с общим эмиттером
7.	Особенности работы транзисторов, влияние внешних условий на работу транзистора	Подбор элементов схемы транзисторного усилителя для получения требуемого сигнала на выходе.
8.	Особенности работы транзисторов, влияние внешних условий на работу транзистора	Сборка мультивибратора
9.	Изучение генераторных схем	Расчет мультивибратора для получения нужной частоты генератора.

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа студентов представлена в форме подготовки рефератов, подготовки к аттестации, экзамену.

Объем реферата должен соответствовать примерно 15-20 страницам компьютерного текста (по согласованию с преподавателем можно сдавать рукописный текст).

### Структура реферата

1. Титульный лист
2. Введение
3. Основная часть
4. Список использованной литературы
5. Приложения

Введение описывает реферат, его структуру, выбор темы и т.д.

В введении требуется отражение в нем следующих пунктов:



- 1) определение темы работы;
- 2) определение актуальности темы;
- 3) определение границ исследования (предмет, объект, хронологические рамки);
- 4) определение основной цели работы и подчиненных ей более частных задач;
- 6) обзор литературы по данной теме.

В основной части реферата непосредственно раскрывается проблема. При этом важно не только продемонстрировать существо вопроса, но и отразить особенности трактовок различных авторов. Объем основной части - 11-13 страниц.

В заключение всей работы должны быть сделаны краткие выводы (до 2 страниц).

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения (темы рефератов)
1.	Использование тиристоров в схемах автоматики
2.	Использование стабилитронов в различных схемах
3.	Усилители постоянного тока
4.	Устройства защита в электронных схемах
5.	Предварительные усилители
6.	Усилители мощности
7.	Операционные усилители
8.	Импульсные источники питания

Литература для самостоятельной работы:

1. Кузовкин В.А., Филатов В.В. Схемотехническое моделирование электрических устройств в Multisim. Старый Оскол: ТНТ, 2015.С. 336.
2. Забродин Ю.С. Промышленная электроника М.: Альянс, 2013.С. 496.
3. Шестеркин А.Н. Система моделирования и исследования радиоэлектронных устройств Multisim 10 М.: ДМК, 2015. С360.

## 7. Оценочные средства

#### Вопросы по 1-й рубежной аттестации:

1. Общие сведения о полупроводниковых диодах.
2. Одно и двухполупериодный выпрямитель.
3. Схемы фильтров и устройств на выходе выпрямителя.
4. ВАХ выпрямительных и импульсных диодов, стабилитрона.
5. Диодные матрицы и сборки, стабилитроны и стабисторы.
6. Ограничители напряжения, ВАХ.
7. Варикапы, излучающие диоды, СВЧ диоды.
8. Светодиоды, типы, номинальный ток.
9. Биполярный транзистор, общее описание.
10. Характеристики биполярных транзисторов.

#### Вопросы по 2-й рубежной аттестации:

1. Устройство и принцип действия биполярного транзистора
2. Основные характеристики биполярного транзистора
3. Схемы включения транзистора
4. Параметры транзистора и эквивалентная схема транзистора
5. Силовые полупроводниковые приборы, общее описание.
6. Динисторы, тиристоры, симистор, варистор.
7. Защита транзистора от пробоя, схемы защиты.
8. Операционные усилители. Описание, типовые схемы включения.
9. Основные характеристики операционных усилителей.
10. Инвертирующие и неинвертирующие усилители.
11. Классификация ОУ.

Образец билета по 1-й рубежной аттестации:

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

---

---

*БИЛЕТ № \_\_\_ 1 \_\_\_ ПО 1-й АТТЕСТАЦИИ*

дисциплина \_\_\_\_\_ СиПЭ \_\_\_\_\_

ИЭ \_\_\_\_\_ специальность \_\_\_\_\_ АТПП \_\_\_\_\_ семестр \_\_\_ 6 \_\_\_\_\_

1 Общие сведения о полупроводниковых диодах

2 Схемы включения транзистора

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. \_\_\_\_\_

Образец билета по 2-й рубежной аттестации:

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

---

---

*БИЛЕТ № \_\_\_ 2 \_\_\_ ПО 2-й АТТЕСТАЦИИ*

дисциплина \_\_\_\_\_ СиПЭ \_\_\_\_\_

ИЭ \_\_\_\_\_ специальность \_\_\_\_\_ АТПП \_\_\_\_\_ семестр \_\_\_ 6 \_\_\_\_\_

1 Характеристики и схемы включения транзисторов

2 Предельные параметры транзистора

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. \_\_\_\_\_

Вопросы к экзамену:

1. Общие сведения о полупроводниковых диодах.
2. Одно и двухполупериодный выпрямитель.
3. Схемы фильтров и устройств на выходе выпрямителя.
4. ВАХ выпрямительных и импульсных диодов, стабилитрона.
5. Диодные матрицы и сборки, стабилитроны и стабисторы.
6. Ограничители напряжения, ВАХ.
7. Варикапы, излучающие диоды, СВЧ диоды.
8. Светодиоды, типы, номинальный ток.
9. Биполярный транзистор, общее описание.
10. Характеристики биполярных транзисторов.

11. Устройство и принцип действия биполярного транзистора
12. Основные характеристики биполярного транзистора
13. Схемы включения транзистора
14. Параметры транзистора и эквивалентная схема транзистора
15. Силовые полупроводниковые приборы, общее описание.
16. Динисторы, тиристоры, симистор, варистор.
17. Защита транзистора от пробоя, схемы защиты.
18. Операционные усилители. Описание, типовые схемы включения.
19. Основные характеристики операционных усилителей.
20. Инвертирующие и неинвертирующие усилители.
21. Классификация ОУ.

Образец билета для экзамена:

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

---

---

*БИЛЕТ №* \_\_\_ 1 \_\_\_

дисциплина \_\_\_\_\_ СиПЭ \_\_\_\_\_

ИЭ \_\_\_\_\_ специальность \_\_\_\_\_ АТПП \_\_\_\_\_ семестр \_\_\_ 6 \_\_\_

- 1 Схемы включения транзистор
- 2 Варикапы, излучающие диоды, СВЧ диоды.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. \_\_\_\_\_

Текущий контроль

Образец выполнения лабораторной работы «Изучение влияния элементов фильтра на выходное выпрямленное напряжение»:

Для любого электронного устройства необходим источник питания. Характерной особенностью современных источников питания является комплексный характер предъявляемых к ним требований. Помимо основной задачи перед ними часто ставят дополнительные, связанные с преобразованием параметров выходного напряжения.

Источники питания делятся на первичные и вторичные.

Под первичными источниками электропитания обычно понимают

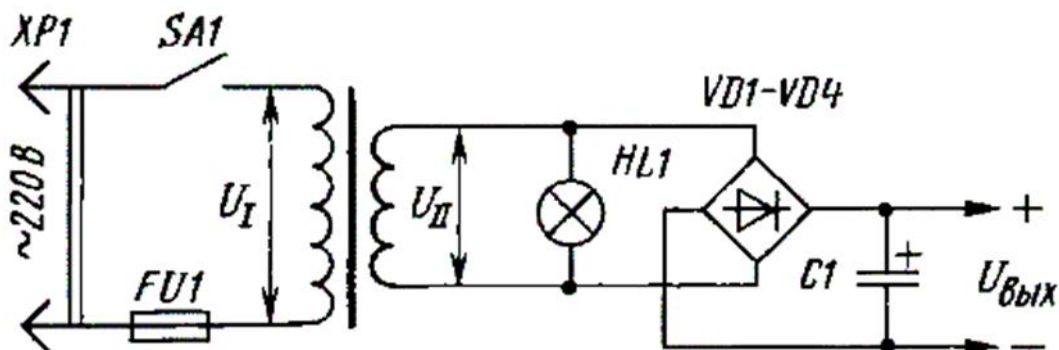
преобразователи энергии какого-либо вида в электрическую. К таким источникам относятся электромашинные генераторы, аккумуляторы, гальванические элементы, солнечные и атомные элементы и т.д.

Вторичными источниками электропитания называются преобразователи электрической энергии одного вида в электрическую энергию другого вида.

К вспомогательным, но нужным устройствам относятся выключатель SA1, предохранитель FU1 и индикатор включения — миниатюрная лампа накаливания HL1, с номинальным напряжением, несколько большим напряжения вторичной обмотки трансформатора (лампы, горящие с недокалом, гораздо дольше служат). Индикатор – необязателен.

Стабилизатор напряжения, если он имеется, включается между выходом выпрямителя и нагрузкой. Напряжение на его выходе, как правило, мен  $U_{вых}$ , и на стабилизаторе тратится заметная мощность.

Необходим трансформатор, обеспечивающий на выходе блока питания - 9В нагрузки – 1 А.



Необходимость преобразования переменного тока в постоянный вызвана тем, что производство и распределение электрической энергии в основном осуществляется на переменном токе. В тоже время многие потребители электрической энергии могут работать только на постоянном токе, а многие имеют на постоянном токе лучшие характеристики и параметры.

Сначала необходимо определить какое напряжение  $U_{вх}$  подать на стабилизатор, чтобы на выходе получить необходимое  $U_{вых}$ .

Это напряжение определяется по формуле:

$$U_{вх} = U_{вых} + (2 \text{ или } 3)$$

Таким образом, для работы нашего стабилизатора на его вход мы должны подать не менее 11-12 вольт.

Меня номинал конденсатора в фильтре, наблюдаем амплитуду напряжения на выходе блока питания авометром или осциллографом.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература**

1. Шемелин В.К., Хазанова О.В. Управление системами и процессами. Старый Оскол: ТНТ, 2015. С.320.
2. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника М.: Академия, 2015.С. 400.

### **б) дополнительная литература**

1. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. М.: Альянс, 2013.
2. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. М.: Изд-во «Инфра – Инженерия», 2014. С.320.
3. Павлов В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств М.: Академия, 2013.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

1. Лаборатория АСУТП.

Составитель:

доцент кафедры «АТПП»



/Садыков Х.А./

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «АТПП»



/Хакимов З.Л./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./