Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рукович Александр Владимирович
Должность: Директор
Дата подписания: 25.11.2021 18:45:10
Уникальный программный ключ:
f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.30 Физические основы электроники

для программы специалитета
по направлению подготовки
21.05.04 – Горное дело
Направленность программы: Электрификация и автоматизация горного производства
Форма обучения – очная

Автор: Шабо К.Я., к.т.н., доцент кафедры ЭПиАПП, e-mail: kamilshabo@rambler.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Представитель кафедры ЭПиАПП _____ /М.А.Новикова/ Заведующий кафедрой ЭПиАПП _____ /В.Р.Киушкина/ протокол № 16 от «21» 03 2016 г.	ОДОБРЕНО Представитель кафедры ЭПиАПП _____ /М.А.Новикова/ Заведующий кафедрой ЭПиАПП _____ /В.Р.Киушкина протокол № 10 от «21» 03 2016 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____ / С.Р.Санникова «22» 03 2016 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС _____ / Е.В. Меркель протокол УМС № 8 от «28» 04 2016 г.		Зав. библиотекой _____ / И.С. Гощанская «23» 03 2016 г.

Нерюнгри 2016

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.30 Физические основы электроники

Трудоемкость 4 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование базовых знаний в области основ электроники, в том числе, теории полупроводников, физических процессов в полупроводниковых приборах, технологии изготовления полупроводниковых приборов, основных параметров и режимов работы полупроводниковых приборов, технологии изготовления и особенностях элементов интегральных микросхем.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: формировать базовые знания в области основ теории полупроводников и принципов функционирования, выбора и расчета полупроводников на базе двух -, трех – и четырехслойных структур; научить принципам расчета основных режимов работы полупроводниковых приборов; научить определять параметры и характеристики полупроводниковых приборов; развивать умения и навыки инженерного подхода для решения поставленных задач; научить применению полученных знаний для выбора элементной базы; заложить навыки применения анализа схем устройств на полупроводниковых элементах.

Краткое содержание дисциплины: Основы физики полупроводников; полупроводниковые приборы; усилители постоянного тока; операционный усилитель; физические основы интегральной микроэлектронной техники.

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

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат; (ПКВ-10); способность демонстрировать базовые знания в области электрических машин, электрических измерений и применения электронных устройств и приборов в профессиональной деятельности (ПКВ-14);	В результате изучения дисциплины студент должен: *знать:* принципы работы основных электронных элементов; систему условных графических обозначений элементов; принципы проектирования типовых электронных аналоговых и цифровых систем; состояние рынка элементной базы на текущий момент *уметь:* анализировать работу электронных схем; разрабатывать простейшие электронные схемы.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б.30	Физические основы электроники.	6	Б1.Б.12 Физика Б1.Б.16 Механика Б1.Б.18.01 Электротехника Б1.Б.20 Материаловедение	Б1.В.06 Электрический привод Б1.В.07 Стационарные машины.

1.4. Язык преподавания: русский.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана (гр. С-ЭФ-16):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б.1.Б.17 Теретические основы электротехники	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	5	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	
Расчетно-графическая работа, семестр выполнения	5	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	4 ЗЕТ	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	144	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО[1], в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	74	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	36	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумыи т.п.)	18	-
- лабораторные работы	18	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	2	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	43	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	27	

[1]Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
Введение. классификация базовых усройств современной электроники.		2	-	-	-	-	-	-	-	-	4 (ЛР)
Элементы полупроводниковой электроники.		6	-	3	-	2	-	-	-	-	4 (ЛР) 8(РГР)
Усилители, классификация, режимы работы.		8		4		4	-	-	-	-	6(ЛР)
Аналоговые интегральные микросхемы.		8		4		4	-	-	-	-	6(ЛР)
Генераторы и активные фильтры.		6		3		4	-	-	-	1	7 (ЛР)
Цифровые интегральные микросхемы.		4		2		2	-	-	-	1	6(ЛР)
Микросхемы памяти.		2		2		2	-	-	-	-	2(ЛР)
Экзамен	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27
Всего часов за семестр	**144**	**36**	**-**	**18**	**-**	**18**	**-**	**-**	**-**	**2**	**43 (27)**

Примечание: ЛР-подготовка к лабораторным занятиям, РГР – выполнение расчетно-графической работы.

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Введение. Электроника, ее роль и значение в современном обществе, науке, технике и производстве, классификация базовых усройств современной электроники, история и преспективы развития.

Тема 2. Элементы полупроводниковой электроники.

Характеристики, параметры, классификация и система обозначения резисторов, конденсаторов, дросселей. Электронно-дырочный переход, полупроводниковые диоды, многопереходные полупроводниковые приборы, биполярные транзисторы, полеве транзисторы, тиристоры.

Тема 3. Усилители.

Классификация усилителей, линейные и нелинейные искажения, виды обратных связей и их влияние на работу усилителей. Каскады с общим эмиттером, общим коллектром, общей базой, общий сток, общий затвор,общий исток. Их динамические и частотные свойства. Дифференциальный усилительный каскад.

Тема 4. Аналоговые интегральные микросхемы.

Классификация аналоговых интегральных микросхем. Операционные усилители. Схемотехника и принцип работы. Компараторы. Блоки питания на основе (ШИМ). Преобразователи сигналов.

Тема 5. Генераторы и активные фильтры.

Применение обратных связей для построения генераторов и активных фильтров. Условия возникновения автоколебаний. Принцип построения и работы RC и LC генераторов. Кварцевый резонатор, принцип построения и работы генератора на кварцевом резонаторе.

Тема 6. Цифровые интегральные микросхемы.

Классификация, система обозначений интегральных схем. Триггер, классификация, однотактные и двухтактные триггеры, функциональные схемы и условные обозначения триггеров. Регисторы. Счечики. Делители частоты.

Тема 7. Микросхемы памяти.

Области применения, классификация, система обозначений и принцип работы ОЗУ статического и динамического типа. Их характеристики. Особенности применения и эксплуатации. Принцип программирования микросхем ПЗУ. Интерфейсы микросхем памяти.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

Учебные технологии, используемые в образовательном процессе

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
По всем разделам	5	Видео материалы, демонстрационные плакаты, использовании интерактивной доски	8
Итого:			8

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы[2] обучающихся по дисциплине

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Введение. классификация базовых усройств современной электроники.	Выполнение РГР	4	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
2	Элементы полупроводниковой электроники.	Выполнение РГР	12	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
3	Усилители, классификация, режимы работы.	Выполнение РГР	6	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
4	Аналоговые интегральные микросхемы.	Выполнение РГР	6	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
5	Генераторы и активные фильтры.	Выполнение РГР	7	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)

[2] Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

6	Цифровые интегральные микросхемы.	Выполнение РГР	6	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
7	Микросхемы памяти.	Выполнение РГР	2	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
	Всего часов		43	

Лабораторные работы или лабораторные практикумы

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Элементы полупроводниковой электроники.	Исследование основных логических элементов и простейших комбинационных схем.	2	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
2	Усилители, классификация, режимы работы.	Исследование триггеров.	4	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
3	Аналоговые интегральные микросхемы.	Исследование регистров.	4	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
4	Генераторы и активные фильтры.	Исследование основных комбинационных устройств.	4	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
5	Цифровые интегральные микросхемы.	Исследование счетчиков электрических импульсов.	2	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
6	Микросхемы памяти.	Исследование основных элементов микроЭВМ.	2	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
	Всего часов		18	

Работа на лабораторном занятии

В период освоения дисциплины студенты посещают лекционные занятия, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к лабораторным занятиям. Критериями оценки работы на лабораторных занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение лабораторных работ. Самостоятельная работа студентов включает проработку методических рекомендаций и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение лабораторных работ. Основной формой проверки СРС является проведение лабораторных работ и письменное написание полученных результатов согласно методическим рекомендациям.

Содержание дисциплины, разработка лабораторных занятий с указанием основной и до-

полнительной литературы к каждому занятию, а также методические рекомендации к выполнению лабораторных заданий, образцы их выполнения представлены в Методических указаниях по курсу «Основы электроники». Нерюнгри, 2009 г.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ;
- правильность выполнения лабораторных работ;
- обоснованность и четкость изложения результатов.

Максимальный балл, который студент может набрать на лабораторном занятии, - 30 баллов.

Расчетно-графическая работа

В рамках курса предусмотрено выполнение расчетно-графической работы на тему:

(5 семестр)

Расчетно-графическая работа №2: «Расчёт источника бесперебойного автономного питания».

Транзистор включен в усилительный каскад по схеме с общим эмиттером (рис. 1). Каскад питается от одного источника с напряжением E. Для подачи смещения в цепь базы используется гасящий резистор. Характеристики транзистора изображены на рисунке 2. Исходные данные: постоянная составляющая тока базы $I_{б0}$, амплитуда переменной составляющей тока базы $I_{тб}$, сопротивление резистора нагрузки $R_н$, а также максимально допустимая мощность, рассеиваемая коллектором $P_{ктах}$ приведены в таблице 2. Требуется:

1) построить линию $P_{ктах}$;

2) по входным характеристикам найти: постоянную составляющую тока коллектора $I_{к0}$, постоянную составляющую напряжения коллектор-эмиттер $U_{кэ0}$, амплитуду переменной составляющей тока коллектора $I_{тк}$, амплитуду выходного напряжения $U_{mR}=U_{ткэ}$, коэффициент усиления по току K_I, выходную мощность $P_{вых}$, мощность, рассеиваемую на нагрузке постоянной составляющей тока коллектора P_{R0}, полную потребляемую мощность коллекторной цепи P_0, КПД коллекторной цепи η. Проверить, не превышает ли мощность, выделяемая на коллекторе в режиме покоя $P_{к0}$, максимально допустимую мощность $P_{ктах}$;

3) с помощью выходных характеристик определить: напряжение смещения $U_{бэ0}$, амплитуду выходного сигнала $U_{тбэ}$, входную мощность $P_{вх}$, коэффициенты усиления по напряжению K_U и по мощности K_P, входное сопротивление каскада $R_{вх}$, сопротивление резистора $R_б$ и емкость разделительного конденсатора C_P. Диапазон усиливаемых колебаний *80 Гц – 5 кГц*.

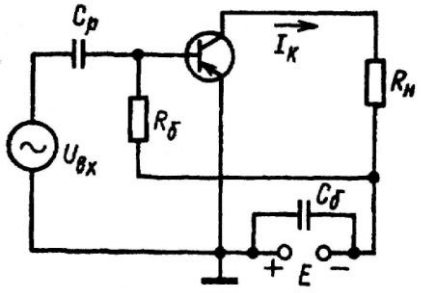


Рис. 1. Усилительный транзисторный каскад

Таблица 1

Исходные данные	Последняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
E, *В*	9	12	14	16	18	17	15	13	11	9
$R_н$, *кОм*	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3
	Предпоследняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$I_{б0}$, *мА*	0,2	0,7	0,5	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2

$P_{ктах}$, *мВт*	130	150	140	130	160	150	160	150	130	130
$I_{тб}$, *мА*	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Общие положения и требования по выполнению РГР

Выполнение расчетно-графических работ предусмотрено учебным планом подготовки и имеет следующие цели:

а) закрепление и углубление теоретических знаний, полученных на предусмотренных учебным планом видах занятий;

б) формирование умений самостоятельно решать задачи по расчету показателей объекта изучения дисциплины с обоснованием применяемых при этом теоретических положений и анализом полученных результатов;

в) формирование инженерного мышления, необходимого для исследования существующих и перспективных систем электроэнергетики и электротехники.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1) Старостина Л.В. Методические указания к выполнению расчетно-графических и самостоятельных работ по курсу «Физические основы электроники». – Нерюнгри.: Издательство ТИ (ф) СВФУ, 2013. – 33 с.

Критерии оценки одной расчетно-графической работы:

30 баллов выставляется за 100% выполненую работу, в которой отсутствуют фактические ошибки. 27 баллов - за работу, в которой допущена 1 фактическая ошибка. 24 баллов – за работу, в которой допущены 2 ошибки. 20 баллов – за работу с 3 ошибками. 15 баллов – за работу с 4 ошибками. 12 баллов – за работу с 5 ошибками. Работа, выполненная более чем с 6 ошибками, не оценивается.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Количество экземпляров в библиотеке СВФУ
1	Основы электроники для студентов, радиолюбителей, инженеров, http://www.sxemotehnika.ru/o-proekte.html		
2	Электролаборатория, автор Янсюкевич В.А., http://yanviktor.narod.ru/.		

Методические указания размещены в СДО Moodle: http://moodle.nfygu.ru

Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	*Примечание*
	Испытания / Формы СРС	*Время, час*			
1	Лабораторные занятие	18	15	30	знание теории; выполнение лабораторной работы
2	Расчетно-графическая работа	15	25	30	в письменном виде, индивидуальные задания
3	Практические занятия	11	5	10	знание теории;

					выполнение практической работы
4	Экзамен	27		30	40 вопросов
	Итого:	**43(27)**	**45**	**100**	

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

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
Готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат; (ПКВ-10); способность демонстрировать базовые знания в области электрических машин, электрических измерений и применения электронных устройств и приборов в профессиональной деятельности (ПКВ-14).	*знать:* принципы работы основных электронных элементов; систему условных графических обозначений элементов; принципы проектирования типовых электронных аналоговых и цифровых систем; состояние рынка элементной базы на текущий момент (ПКВ-10, 14) *уметь:* анализировать работу электронных схем; разрабатывать простейшие электронные схемы (ПКВ-10, 14).	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В лабораторном задании может быть допущена 1 фактическая ошибка.	отлично
		Базовый	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В лабораторном задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.	хорошо
		Мини-	Дан недостаточно полный и	удовлетво-

		мальный	недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В лабораторном задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок.	рительно
		Не освоены	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В лабораторном задании допущено более 5 фактических ошибок. *или* Ответ на вопрос полностью отсутствует *или* Отказ от ответа	неудовлетворительно

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по Физическими основыми электроники проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает два теоретеческих вопроса в 5 семестре, и один практический вопрос.

Вопросы к экзамену:

Перечень теоретических вопросов

(5 ***семестр)***

1. Основные виды преобразования электрической энергии.
2. Основные силовые полупроводниковые приборы применяются в силовой электронике, и какие из них применяются в неуправляемых и управляемых преобразователях.
3. Определение выпрямительного преобразователя. Классификация.
4. Область применения выпрямительных преобразований.
5. Изобразите схему однофазного однополупериодного выпрямителя. Объясните его работу, как в управляемом, так и неуправляемом режиме.

6. В чем заключаются достоинства и недостатки однофазного двухполупериодного неуправляемого выпрямителя со средней точкой.
7. В чем заключаются достоинства и недостатки однофазного двухполупериодного управляемого выпрямителя со средней точкой.
8. Изобразите и поясните диаграммы процессов работы однофазного мостового неуправляемого выпрямителя при включении в цепь нагрузки активного сопротивления.
9. Изобразите и поясните диаграммы процессов работы однофазного мостового неуправляемого выпрямителя при включении в цепь нагрузки активного и индуктивного сопротивлений.
10. В чем заключаются достоинства и недостатки однофазного мостового неуправляемого выпрямителя.
11. Изобразите схему трехфазного неуправляемого выпрямителя с нулевым выводом и объясните его работу.
12. Изобразите и поясните диаграммы процессов работы трехфазного мостового неуправляемого выпрямителя с нулевым выводом при включении в цепь нагрузки активного сопротивления.
13. В чем заключаются достоинства и недостатки трехфазного мостового неуправляемого выпрямителя с нулевым выводом.
14. Что такое процесс коммутации вентилей в выпрямителях.
15. Изобразите и поясните диаграммы процессов работы однофазного мостового управляемого выпрямителя с учетом коммутации токов вентилей.
16. Как определить продолжительность угла коммутации выпрямителе.
17. Как влияет процесс коммутации на величину выпрямленного напряжения на вид регулировочных характеристик выпрямителя.
18. Поясните смысл коэффициента мощности выпрямителя и как он определяется.
19. Изобразите и поясните диаграмму процессов работы импульсного преобразователя (регулятора) с последовательным ключом.
20. Изобразите схему импульсного преобразователя (регулятора) с параллельным ключом и объясните его работу.
21. Изобразите и поясните диаграмму процессов работы импульсного преобразователя (регулятора) с параллельным ключом.
22. Генератор постоянного тока и его характеристики.
23. Управляемые вентильные преобразователи
24. Системы импульсно-фазового управления
25. Широтно-импульсные преобразователи
26. Тиристорные регуляторы напряжения переменного тока
27. Источники тока на базе вентильного преобразователя
28. Вентильные преобразователи частоты
29. Аналоговые регуляторы
30. Сумматоры.
31. Триггеры.
32. Счетчики.
33. Регистры, распределители импульсов.
34. Шифраторы и дешифраторы
35. ЦАП и АЦП
36. Преобразователи кодов
37. Запоминающие устройства
38. Распределители импульсов
39. Датчики тока и напряжения.
40. Микросхемы памяти.

Пример практической работы

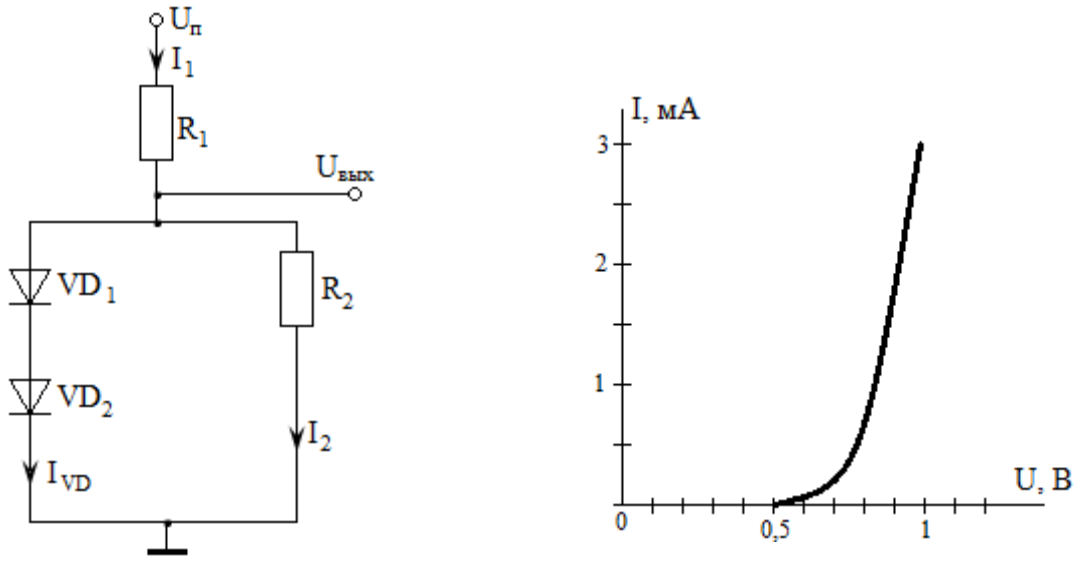
Практическая работа «Расчет параметров и выбор полупроводниковых диодов»

Задание 1

Рассчитайте простейшую схему без фильтра для выпрямления синусоидального напряжения с действующим значением U=500 В, используя диоды КД109Б. Выберите подходящие номинальные сопротивления шунтирующих резисторов. Начертите схему.

Задание 2

В схеме, изображенной на рисунке 1, а, $U_п$=6 В, R_1=2кОм, R_2=1кОм. Определите токи через диоды, напряжение на диодах, напряжение $U_{вых}$ и сопротивление постоянному току R_0. Вольтамперная характеристика диодов приведена на рисунке 1, б.

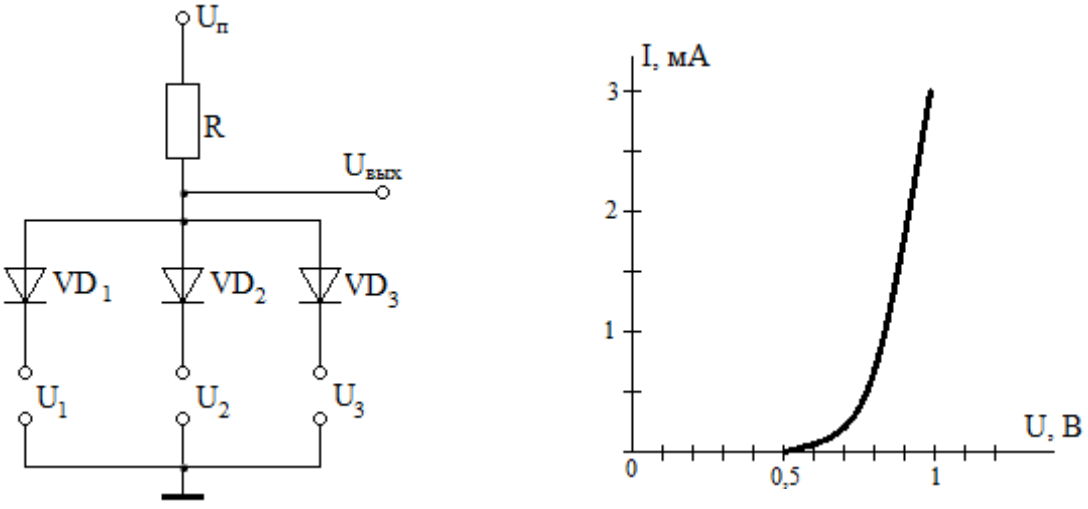


а) б)

Рисунок 1

Задание 3

В схеме, изображенной на рисунке 2, а, $U_п$=6,2 В, R=2кОм, U_1=U_2=U_3=0,2 В. Определите токи через диоды, выходное напряжение $U_{вых}$ и дифференциальное сопротивление диодов $R_{диф}$. Вольтамперная характеристика диодов приведена на рисунке 2, б.



а) б)

Рисунок 2

Задание 4

Для стабилизации напряжения в схеме простейшего параметрического стабилизатора напряжения подберите по справочнику полупроводниковый стабилитрон и рассчитайте необходимое сопротивление ограничительного резистора, если сопротивление нагрузки

$R_н$=500 Ом. Необходимое напряжение стабилизации $U_{ст}$ = 10 В. Напряжение источника питания E=13 В.

Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПКВ-10, ПКВ-14.	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	Максимальный балл по рейтингу
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	80% от максимального балла
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано	60% от максимального балла
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. *или* Ответ на вопрос полностью отсутствует *или* Отказ от ответа	минимальный балл 50% при отказе от ответа ноль баллов

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	Б1.Б.30 Физические основы электроники
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПКВ-10, ПКВ-14.
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 3 курса специалитета
Период проведения процедуры	Зимняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса, один практический. Время на подготовку – 0,5 астрономических часа.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД.

Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины[3]

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Количество экземпляров в библиотеке СВФУ
Основная литература			
1	Миловзоров О.В. Электроника. – М.: Высшая школа, 2008.- 288 с.	Министерство Общ.и проф-ого образования	
Дополнительная литература			
2	Аристов А.В. Лабораторный практикум по курсу «Физические основы электроники» / Аристов А.В., А.В. Глазачев, А.С. Глазырин, В.П. Петрович; под общей редакцией В.П. Петровича. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 59 с.	Допущено МО РФ	
3	Бобровников Л.З. Электроника: Учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Питер, 2004. – 560 с.: ил. – (Серия «Учебник для вузов»)		
4	В помощь радиолюбителю: Сборник. Вып. 109 / Сост. И.Н. Алексеева. – М.: Патриот, 1991. – 80 с., ил.		
5	Жеребцов И.П. Основы электроники. – 5-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 352 с.: ил.		
6	Опадчий Ю.Ф. и др. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс): Учебник для вузов / Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А..И. Гуров; Под ред. О.П. Глудкина. – М.: Горячая Линия – Телеком, 2002. – 768 с.: ил.		
7	Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 592 с.: ил.		
Периодические издания			
1	Электрика		
2	Малая энергетика		
3	Электричество		
4	Электрические станции		
5	Промышленная энергетика		
6	Энергосбережение		
7	Электромеханика		
8	Проблемы энергетики		
9	Экология и промышленность России		
10	Электроника		
11	Электротехника		
12	Электрооборудование		
13	Безопасность труда в промышленности		

[3] Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе,с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Основы электроники для студентов, радиолюбителей, инженеров, http://www.sxemotehnika.ru/o-proekte.html.
2. Электролаборатория, автор Янсюкевич В.А., http://yanviktor.narod.ru/.
3. Электролаборатория, http://yanviktor.narod.ru/index.htm.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

-

№ п/п	Виды учебных занятий*	Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень оборудования
1.	Лекционные, практические занятия	ауд № 508	Доска (1шт.), комплект мебели (16шт.), стол 1-тумбовый (1шт.), стул (1 шт.), тип.комп.учебного оборуд "Программирование микроконтроллеров" ПМ (1 шт.), тип.комп.учебного оборудования "Теория электрических цепей" наст (1 шт.), типов.комп. учебного оборудования "Физические основы электроники (1 шт.), компьютер в комплекте Пентиум 4 (1 шт.), экран Projecta SlimScreen 160x160см Mattle White S (1 шт.), проектор NEC Projector NP40G (1 шт.).
2.	Подготовка к СРС	А511	Компьютер в комплекте Пентиум 4 (1 шт.), компьютер в комплекте Пентиум 4 (монитор 19") (1 шт.), компьютер в комплекте Pentium-4 (Mb ASUS P5KPL) (1 шт.), компьютер в комплекте Пентиум 4 (монитор 19") (1 шт.), ксерокопир. аппарат Canon FC-128 (1 шт.), принтер лазерный hp LaserJet P1005 <CB410A> (A4,2Mb,14стр/мин, USB2.0) (1 шт.), шкаф книжный (2 шт.), стеллаж (2 шт.), стол (4 шт.), стул (4 шт.).

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

-10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине[4]

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

- MS WORD, MS PowerPoint, ZOOM.

10.3. Перечень информационных справочных систем

Не используются.

[4]В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.30 Физические основы электроники

Учебный год	Внесенные изменения	Преподаватель (ФИО)	Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.