

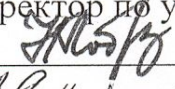
Б1.Б.12
3+

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

Электротехнический факультет
Кафедра «Автоматика и телемеханика»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


Н.В. Лобов
29 « 10 2014 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника, электроника и схемотехника»

Модуль «Электроника и схемотехника»

основной образовательной программы подготовки бакалавров
по направлению 230100.62 «Информатика и вычислительная техника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Профиль подготовки бакалавра - 23010001.62 Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
23010002.62 Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Специальное звание выпускника - бакалавр-инженер

Выпускающая кафедра - Информационные технологии и автоматизированные системы

Форма обучения - очная

Курс: 2

Семестр: 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	4	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144	АЧ

Виды контроля:

Экзамен: 4 семестр

Пермь 2014г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»

Электротехнический факультет
Кафедра «Автоматика и телемеханика»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИТАС
д-р техн. наук, проф.

 Р.А. Файзрахманов
« 6 » 02 2017 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Электроника и схемотехника»

основной образовательной программы подготовки бакалавров
по направлению 09:03.01 «Информатика и вычислительная техника».

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Квалификация (степень) подготовки - бакалавр

Профили подготовки бакалавра - Вычислительные машины,
комплексы, системы и сети

Автоматизированные системы
обработки информации и управления

Выпускающая кафедра

- Информационные технологии и
автоматизированные системы

Форма обучения

- очная

Курс: 2 **Семестр:** 4

Трудоемкость:

Кредитов по базовому учебному плану (БУП):

4

Часов по базовому учебному плану (БУП):

144

Виды контроля:

Экзамен: - 4

Зачет: - нет

Курсовой проект: - нет

Курсовая работа: - нет

Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Электроника и схемотехника» разработана на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «9» ноября 2009 г., № 553, по направлению подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника» (квалификация (степень) «бакалавр»);
- Компетентностной модели выпускника ООП по направлению 230100.62 по профилям подготовки: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; Автоматизированные системы обработки информации и управления, утвержденной «24» июля 2013 г.;
- Базового учебного плана очной формы обучения по профилю подготовки 230101.62 Вычислительные машины, комплексы, системы и сети, утвержденного «29» августа 2011 г.;
- Базового учебного плана очной формы обучения по профилю подготовки 230102.62 Автоматизированные системы обработки информации и управления, утвержденного «29» августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Физика», «Электротехника», «Метрология», «Проектирование дискретных устройств».

Разработчики

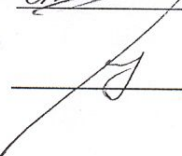
канд. техн. наук, проф.
ассистент



Заневский Э.С.
Посягин А.И.

Рецензент

д-р техн. наук, проф.



Матушкин Н.Н.

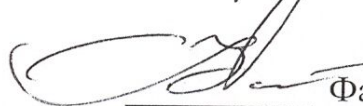
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматика и телемеханика» «23» июня 2014 г., протокол № 32.

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину,
д-р техн. наук, проф.



Южаков А.А.

Заведующий выпускающей
кафедры,
д-р экон. наук, проф.



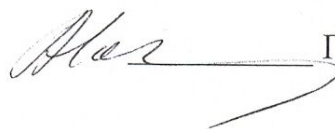
Файзрахманов Р.А.

Рабочая программа дисциплины «Электроника и схемотехника» разработана на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «12» января 2016 г., № 5, по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (квалификация (степень) «бакалавр»);
- Компетентностной модели выпускника ООП по направлению 09.03.01 по профилям подготовки: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; Автоматизированные системы обработки информации и управления, утвержденной «15» 04 2016 г.;
- Базового учебного плана очной формы обучения по профилю подготовки Вычислительные машины, комплексы, системы и сети, утвержденного «28» 04 2016 г.;
- Базового учебного плана очной формы обучения по профилю подготовки Автоматизированные системы обработки информации и управления, утвержденного «28» 04 2016 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией электротехнического факультета 30 июня 2014 г., протокол № 22.

Председатель методической комиссии
электротехнического факультета,
канд. техн. наук, проф.



Гольдштейн А.Л.

Согласовано:

Начальник УОП ПНИПУ,
канд. техн. наук, доц.



Репецкий Д.С.

1. Общие положения

1.1. Цель дисциплины: формирование комплекса знаний, умений и навыков в области электронных приборов и функциональных узлов аналоговой электроники и микроэлектроники, которые являются базой для построения более сложных приборов РЭА и вычислительной техники, средств и систем автоматики АСУ, АСНИ, САПр и т.д.

Специалист, работающий в области разработки и эксплуатации электронных приборов и функциональных узлов аналоговой техники, должен в равной степени владеть физическими, технологическими и схемотехническими основами электроники и микроэлектроники. С этой точки зрения трудно переоценить роль курса «Электротехника и схемотехника» (в дальнейшем обозначим просто «Электроника») в подготовке бакалавров по направлению 230100. Курс «Электроника» является одним из фундаментальных в процессе подготовки бакалавра как в производственной, так и исследовательской работе в области создания средств и систем автоматики, автоматизированного управления технологическими системами, систем автоматизированного проектирования, научных исследований, которые базируются на глубоком понимании электронных и микроэлектронных элементов и функциональных узлов.

В процессе изучения дисциплины студент осваивает следующие дисциплинарные компетенции:

- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

1.2. Задачи дисциплины:

- Изучение физических процессов, происходящих в полупроводниковых материалах; Изучение физических процессов в контактах: полупроводник-полупроводник, полупроводник-диэлектрик, полупроводник-металл, а также физических эффектов; Освоение знаний по существующим схемам усилителей низких частот (УНЧ), усилителей постоянного тока (УПТ), структурной схеме операционного усилителя (ОУ), схемам включения ОУ, а также знаний по построению амплитудной, амплитудно-частотной и логарифмической амплитудно-частотной характеристик; источникам вторичного питания электронных устройств и электронных приборов

- Формирование умения применять физические процессы и эффекты в создании элементной базы электроники и микроэлектроники; умений по выбору транзисторов в схемах усилителей, расчету схемы усилителей и параметров элементов по заданным требованиям, определению погрешности при реализации схем аналоговых преобразователей; умений выбрать требуемые источники постоянного напряжения по заданным техническим условиям и заданным параметрам, определяющих качественное электропитание устройств и систем

- Формирование навыков использования электронных приборов в устройствах и схемах; исследования различных схем усилителей и выполнения проектно-конструкторских работ по созданию электронных усилителей и преобразовате-

лей; исследования различных схем источников вторичного электропитания и выполнения проектно-конструкторских работ по созданию схем этих источников

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- законы и принципы микроэлектроники;
- физические процессы, характеристики, свойства и параметры электронных приборов;
- усилительные каскады переменного и постоянного тока;
- дифференциальные усилители (ДУ);
- операционные усилители (ОУ)
- схемы, характеристики и параметры усилителей напряжения, линейных и нелинейных преобразователей, активных фильтров на базе ОУ;
- методы расчета параметров элементов, анализа функционирования, построения рациональных схемных решений;
- элементы систем электропитания: выпрямители, фильтры, стабилизаторы, преобразователи постоянного напряжения в переменное.

1.4. Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Электроника и схемотехника» относится к базовой части цикла профессиональных дисциплин и является обязательной при освоении ООП по профилям:

- Вычислительные машины, комплексы, системы и сети (квалификация (степень) «бакалавр»);
- Автоматизированные системы обработки информации и управления (квалификация (степень) «бакалавр»);

В результате изучения дисциплины студент должен освоить указанные в пункте 1.1 дисциплинарные компетенции и продемонстрировать следующие результаты:

Знать:

- физические процессы, происходящие в полупроводниковых материалах и контактах, а также р-п переходе;
- структурные схемы усилителя низкой частоты (УНЧ) и операционного усилителя (ОУ), назначение блоков структурной схемы;
- принципы преобразования переменного напряжения в постоянное, фильтрации и стабилизации выпрямленного напряжения;
- работу транзистора в режиме ключа, таблицу истинности логических элементов, комбинационные и последовательностные схемы цифровой электроники.

Уметь:

- выбрать правильно транзисторы в схеме усилителя в зависимости от параметров нагрузки и частотного диапазона;

- применять на практике математические методы расчета источников вторичного питания (ИВП);

- реализовывать логические уравнения, используя элементную базу логических элементов.

Владеть:

- навыками проектирования и расчета усилительных, импульсных и цифровых устройств и устройств электропитания.

Предшествующие и последующие дисциплины, обеспечивающие формирование других частей компетенции ОК-10 представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Индексы компетенции	Наименование компетенций	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
ОК-10	использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Физика Дискретная математика и теория автоматов Математическая логика и теория алгоритмов Электротехника	Теоретические основы автоматизированного управления Теория разностных уравнений Теория дискретных систем Случайные процессы в информационных системах

2. Требования к результатам освоения дисциплины по направлениям подготовки

2.1. Карта дисциплинарной компетенции ОК-10

Компетенции.

код	Формулировка компетенции
ОК-10	Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОК-10	Использование законов физики полупроводниковых элементов для создания электронных устройств, применение методов математического моделирования для изучения явлений, возникающих внутри полученных структур, а также теоретическое и экспериментальное исследование различных электронных устройств

Компонентный состав дисциплинарной компетенции.

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
знать - физические процессы, происходящие в полупроводниковых материалах и контактах, а также р-п переходе; знать - структурные схемы усилителя низкой частоты (УНЧ) и операционного усилителя (ОУ), назначение блоков структурной схемы; знать - принципы преобразования переменного напряжения в постоянное, фильтрации и стабилизации выпрямленного напряжения; знать - работу транзистора в режиме ключа, таблицу истинности логических элементов, комбинационные и последовательностные схемы цифровой электроники	Лекции Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	Тестовые вопросы Реферат
уметь - выбрать правильно транзисторы в схеме усилителя в зависимости от параметров нагрузки и частотного диапазона; уметь - применять на практике математические методы расчета источников вторичного питания (ИВП); уметь - реализовывать логические уравнения, используя элементную базу логических элементов	Практические занятия Лабораторные занятия Самостоятельная подготовка к занятиям	Расчетно-графические работы Отчеты по лабораторным работам
владеть - навыками проектирования и расчета усилительных, импульсных и цифровых устройств электроники и устройств электропитания.	Практические занятия Самостоятельная подготовка к занятиям и экзамену	Расчетно-графические работы Экзамен

3. Структура дисциплины по видам и формам учебной работы

Структура дисциплины

Таблица 3.1

№ п/п	Виды учебной работы	Форма предос- тавления результатов	Трудоем- кость в АЧ/ ЗЕ
			Семестр 4
1	2	3	4
1	Аудиторная работа: в том числе в интерактивной форме		54
	- Лекции (Лк) / в том числе в интерактивной форме	конспект лекций	18
	- Практические занятия (ПЗ) в том числе в интерактивной форме	отчет о выполнении	14
	- Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме	отчеты (ОЛР)	18
	- Контроль самостоятельной работы (КСР) / в том числе в интерактивной форме		4
2	Самостоятельная работа бакалавров		54
	- Самостоятельное изучение теоретического материала (ИТМ)	реферат (РФ)	14
	-Выполнение расчетных работ по тематике практических занятий (РРПЗ)	Расчетная работа (РР)	20
	- Выполнение индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ (ИЗЛР)	отчет (ОЛР)	20
3	Экзамен		36
	Трудоемкость дисциплины Всего: в академических час. (АЧ) в зачетных единицах (ЗЕ)		144 4

4. Структура содержания дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Тематический план дисциплины

Таблица 4.1

Номер учеб- ного моду- ля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)						Тру- доём- кость АЧ/ ЗЕ	
			Аудиторная работа				КСР	Итоговая аттес- та- ция		Самостоя- тельная работа
			Всего	Лк	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11 12	13
1	1	Вве- дение	1	1						
		1	1	1						
		2	-	-					6	
		3	2	2						
		4	2		2				4	
		5	2	2						
		6	2		2					
		7	2	2		4			4	
	8	2		2				4		
Итого по модулю:			18	8	6	4	0,5		18	36,5
2	2	9	-						6	
		10	2		2				4	
		11	6	2						
		12	2		2				4	
		13	6	2		4			4	
		14	2		2				4	
	Итого по модулю:			14	4	6	4	0,5		22
3	3	15	-	-					6	
		16	6	2		4			4	
		17	2		2					
		18	2	2						
		19	2		2				4	
		20	4			4			4	
		Заключе- ние	6		2	2				
	Всего по модулю:			22	4	6	10	1		18
Итого			52	16	18	18	2		54	108
Итоговая аттестация										36
Всего			52	16	18	18	2	36 36	54	144/4

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины.

Модуль 1. Физические основы полупроводников. Элементная база электроники и схемотехники. Усилители переменного тока.

Лк. – 6 часов, ПЗ – 6 часов, СРБ – 20 часов.

Введение. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. История и перспективы развития электроники.

Тема 1

Общие сведения о полупроводниках. Структура и носители заряда в полупроводниках. Зонная теория и распределенные носители в зонах. Дрейфовые и диффузионные токи в полупроводниках.

Тема 2

Электронно-дырочный переход (р-п переход). Физика работы перехода. ВАХ идеального и реального переходов. Виды пробоев и емкость перехода. Фотоэффект и эффект электрического поля.

Тема 3.

Полупроводниковые диоды: выпрямительные, кремниевый стабилитрон, туннельный диод, импульсные диоды, диоды Шоттки, варикапы.

Тема 4.

Биполярные транзисторы. Устройство, принципы работы, схемы включения. Вольт-амперная характеристика (ВАХ). Эквивалентная схема замещения. Н-параметры. Частотные свойства.

Тема 5

Полевые транзисторы. Полевой транзистор с управляемым р-п переходом. МДП-транзисторы. Принципы работы, параметры и статические ВАХ.

Тема 6

Тиристоры. Принцип работы, ВАХ, назначение. Фотополупроводниковые приборы: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры, светодиоды и жидкие кристаллы.

Тема 7

Электронные усилители. Классификация, основные параметры и характеристики. Классы усиления, задание и стабилизация точки покоя. Усилитель напряжения низкой частоты (УННЧ). Схема, назначение элементов. Анализ по переменному току.

Тема 8

УННЧ на полевых транзисторах. Схема, принципы работы. Амплитудная и амплитудно-частотная характеристики. Усилители мощности: одноктактные и двухтактные. Схемы, принципы работы.

Модуль 2: Усилители постоянного тока. Линейные преобразователи и активные фильтры на базе ОУ. Электронные генераторы.

Лк. – 6 часов, ЛР. – 8 часов, ПЗ – 4 часов, СРБ – 16 часов.

Тема 9.

Дифференциальные усилители. Схема, принцип работы. Анализ погрешностей (дрейф нуля). Амплитудная и амплитудно-частотная характеристики. Операционные усилители (ОУ). Структура, амплитудная и логарифмическая амплитудно-частотная характеристики (ЛАЧХ).

Тема 10.

Схемы включения ОУ (инвертирующее и неинвертирующее включения). Линейные и нелинейные преобразователи на базе ОУ.

Тема 11

Активные фильтры. Фильтры низких и высоких частот первого порядка. Полосовые и режекторные фильтры. Фильтры высоких порядков.

Тема 12 .

Электронные генераторы. Условия возбуждения. Генераторы гармонических колебаний LC и RC типов.

Тема 13

Генераторы импульсных колебаний. Мультивибраторы на транзисторах.

Тема 14

Мультивибраторы на базе ОУ. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН). ГЛИН с повышенной линейностью.

Модуль 3: Цифровая и импульсная электроника. Источники вторичного питания.

Лк. – 6 часов, ЛР. – 10 часов, ПЗ – 4 часов, СРБ – 18 часов

Тема 15

Работа транзистора в режиме ключа. Разновидности биполярных и полевых ключей. Интегральные логические элементы (ЭТЛ, ТТЛ, ЭСЛ, ИЧЛ, МОП, КМОП)

Тема 16.

Интегральные триггеры R-S асинхронные и синхронизированные уровнем и фронтом. D-триггер, T-триггер, J-K-триггер. Регистры.

Тема 17

Счетчики импульсов суммирующие, вычитающие, реверсивные, последовательные и параллельные. Недвоичные счетчики.

Тема 18

Комбинационная логика. Сумматоры чисел в двоичном коде. Кодер, декодер. Мультиплексор, демультиплексор. Структурная схема ПЛИС.

Тема 19.

Источники вторичного питания непрерывного и импульсного действия. Однофазные выпрямители. Схемы, основные соотношения.

Тема 20.

Сглаживающие фильтры: емкостный и индуктивный фильтры, LC-фильтр. Стабилизаторы параметрические и компенсационного типа. Схемы, принципы действия.

Закключение. Проведение защиты отчетов.

4.3. Перечень тем практических занятиях (ПЗ)

Перечень тем практических занятий представлен в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Модуль	Номер ПЗ	Номер темы	Наименование темы ПЗ
Модуль 1	ПЗ1	Тема 4	Биполярные транзисторы. Устройство, принципы работы, схемы включения. Вольт-амперная характеристика (ВАХ). Эквивалентная схема замещения. Н-параметры. Частотные свойства.
	ПЗ2	Тема 6	Тиристоры. Принцип работы, ВАХ, назначение. Фотополупроводниковые приборы: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры, светодиоды и жидкие кристаллы.
	ПЗ3	Тема 8	УННЧ на полевых транзисторах. Схема, принципы работы. Амплитудная и амплитудно-частотная характеристики. Усилители мощности: однотактные и двухтактные. Схемы, принципы работы.
Модуль 2	ПЗ4	Тема 10	Схемы включения ОУ (инвертирующее и неинвертирующее включения). Линейные и нелинейные преобразователи на базе ОУ.
	ПЗ5	Тема 12	Электронные генераторы. Условия возбуждения. Генераторы гармонических колебаний LC и RC типов.
	ПЗ6	Тема 14	Мультивибраторы на базе ОУ. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН). ГЛИН с повышенной линейностью.
Модуль 3	ПЗ7	Тема 17	Счетчики импульсов суммирующие, вычитающие, реверсивные, последовательные и параллельные. Недвоичные счетчики.
	ПЗ8	Тема 19	Источники вторичного питания непрерывного и импульсного действия. Однофазные выпрямители. Схемы, основные соотношения.
	ПЗ9	Закключение	Итоговый семинар по защите результатов самостоятельной работы: рефератов (РФ) и расчетных работ по тематике практических занятий (РППЗ)

4.4. Перечень тем лабораторных работах (ЛР)

Перечень тем лабораторных работ представлен в табл. 4.3.

Таблица 4.3

Модуль	Номер ЛР	Номер темы	Наименование темы ЛР
Модуль 1	ЛР1	Тема 7	Электронные усилители. Классификация, основные параметры и характеристики. Классы усиления, задание и стабилизация точки покоя. Усилитель напряжения низкой частоты (УННЧ). Схема, назначение элементов. Анализ по переменному току.
Модуль 2	ЛР2	Тема 13	Генераторы импульсных колебаний. Мультивибраторы на транзисторах.
Модуль 3	ЛР3	Тема 16	Интегральные триггеры R-S асинхронные и синхронизированные уровнем и фронтом. D-триггер, Т-триггер, J-K-триггер. Регистры.
	ЛР4	Тема 20	Сглаживающие фильтры: емкостный и индуктивный фильтры, LC-фильтр. Стабилизаторы параметрические и компенсационного типа. Схемы, принципы действия.
	ЛР5	Заключение	Итоговый семинар по защите результатов самостоятельной работы: индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ (ИЗЛР)

4.5. Виды СРБ

4.5.1. Перечень тем для самостоятельного изучения теоретического материала:

Перечень тем рефератов (РФ) для самостоятельного изучения теоретического материала представлены в табл. 4.4.

Таблица 4.4

Модуль	Номер РФ	Номер темы	Наименование базовых тем РФ
Модуль 1	РФ1	Тема 2	Электронно-дырочный переход (р-п переход). Физика работы перехода. ВАХ идеального и реального переходов. Виды пробоев и емкость перехода. Фотоэффект и эффект электрического поля.
Модуль 2	РФ2	Тема 9	Дифференциальные усилители. Схема, принцип работы. Анализ погрешностей (дрейф нуля). Амплитудная и амплитудно-частотная характеристики. Операционные усилители (ОУ). Структура, амплитудная и логарифмическая амплитудно-частотная характеристики (ЛАЧХ).
Модуль 3	РФ3	Тема 15	Работа транзистора в режиме ключа. Разновидности биполярных и полевых ключей. Интегральные логические элементы (ЭТЛ, ТТЛ, ЭСЛ, ИЧЛ, МОП, КМОП)

4.5.2. Перечень тем для выполнения по индивидуальным заданиям по тематике ПЗ (РРПЗ):

Перечень тем расчетных работ по тематике практических занятий представлен в табл. 4.5.

Таблица 4.5

Модуль	Номер РРПЗ	Номер темы	Наименование базовых тем РРПЗ
Модуль 1	РРПЗ1	Тема 4	Анализ работы транзистора, построение ВАХ для разных схем включения ОЭ, ОБ, анализ H-параметров
	РРПЗ2	Тема 8	Расчет элементов УННЧ, выбор рабочей точки, расчет коэффициентов усиления, построение амплитудно-частотной характеристики
Модуль 2	РРПЗ3	Тема 12	Расчет генераторов гармонических колебаний LC и RC типов, подбор элементов по условиям возбуждения, определение характерных параметров.
	РРПЗ4	Тема 14	Мультивибратор на базе ОУ. Расчет элементов схемы по заданным параметрам, подбор ОУ для реализации мультивибратора, определение характеристик генерируемого сигнала.
Модуль 3	РРПЗ5	Тема 19	Выпрямители. Расчет элементов однофазного однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей, определение параметров выпрямленного напряжения

4.5.3. Перечень тем индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ.

Перечень тем индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ представлен в табл. 4.6.

Таблица 4.6

Модуль	Номер ИЗЛР	Номер темы	Наименование базовых тем ИЗЛР
Модуль 1	ИЗЛР1	Тема 7	Схема УННЧ, задание рабочей точки, входные и выходные ВАХ усилительного каскада, коэффициент усиления, форма и искажение выходного сигнала. Амплитудные и частотные характеристики.
Модуль 2	ИЗЛР2	Тема 13	Типы генераторов и мультивибраторов на биполярных транзисторах, основные характеристики, определение параметров генерируемых сигналов.
Модуль 3	ИЗЛР3	Тема 16	Типы триггеров, особенности их работы, понятие синхронизации по уровню, по фронту, функциональные схемы бистабильной ячейки, простейших триггеров, временные диаграммы переключения.
	ИЗЛР4	Тема 20	Принципы работы фильтра и стабилизатора, назначение элементов, подбор элементов по заданным параметрам, определение коэффициента сглаживания и коэффициента стабилизации

4.6. Распределение компонентов дисциплинарных компетенций по модулям дисциплины

Распределение компонентов заданных дисциплинарных компетенций по модулям дисциплин приведено в табл. 4.7.

Таблица 4.7

Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Дисциплинарная компетенция К1											Всего компонентов
Модуль	ЛК	ПЗ	КСР	ИТМ	ИЗЛР	РРПЗ	Компоненты дисциплинарных компетенций										
	ач	ач	ач	ач	ач	ач	1з	2з	3з	4з	1у	2у	3у	1в			
1	8	6	0,5	6	4	8	+	+			+				3		
2	4	6	0,5	6	4	8			+			+			2		
3	4	6	1	6	8	4				+			+	+	3		
Всего	16	18	2	18	16	20	1	1	1	1	1	1	1	1	8		

5. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 6.1

Виды работ	Учебные недели																	Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Разделы	Р1								Р2				Р3					
Лекции	2		2		2		2		2		2		2		2		16	
Практические занятия (ПЗ)		4		2		2		2		2		2		2		2	18	
Лабораторный практикум (ЛР)									4		4		4		4	2	18	
Самост. изучение теоретического материала (ИТМ)	РФ1 РФ2 РФ3	6						6							6		18	
Выполнение индивидуальных заданий по тематике ПЗ (РРПЗ)	РРПЗ1 РРПЗ2 РРПЗ3 РРПЗ4 РРПЗ5			4					4		4		4		4		20	
Выполнение индивидуальных заданий по тематике ЛР (ИЗЛР)	ИЗЛР1 ИЗЛР2 ИЗЛР3 ИЗЛР4								4		4		4			4	16	
КСР																2	2	

6.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

телефон: 2391-81

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1. Основная литература		
1	Силовая электроника: учебное пособие для бакалавров / Г.С. Зиновьев; Новосибирский государственный технический университет - 5-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2012. - 667с.	20
2	Электроника: полный курс лекций / В.А. Прянишников. - 7-е изд. - Санкт-Петербург: Корона-Век, 2010. - 415с.	6
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	В.Г.Гусев. Ю.М. Гусев Электроника и микропроцессорная техника М. Высшая школа 2013-790с.	100
2	Ю.Ф. Опадчий и др. Аналоговая и цифровая электроника. Учебник для вузов. М. Горячая линия, 2005-768с.	10
3	Современная электроника / Издательство "СТА-ПРЕСС". — Москва: СТА-ПРЕСС, 2004.	
2.2. Периодические издания		
1	Журналы: Радио. Электроника. Современная электроника. Радиотехника и электроника.	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Условно-графическое обозначения по ОСТам и ГОСТам электронных приборов и схем.	

Основные данные об обеспеченности на _____ (дата составления рабочей программы)

основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав.отделом комплектования научной библиотеки  Тюрикова Н.В.

Данные об обеспеченности на _____

основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав.отделом комплектования научной библиотеки _____ Тюрикова Н.В.

6.2. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана