

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«_____» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.11.02 Схемотехника телекоммуникационных устройств
на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 11.03.02 - Инфокоммуникационные
технологии и системы связи

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
«_____» _____ 20____ г. №_____

Профиль – Мобильная связь и интернет вещей (для набора 2023)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Подготовка будущего специалиста в области инфокоммуникационных технологий и систем связи к практической деятельности в области обеспечения телекоммуникаций за счет изучения ими схемотехнического решения узлов и устройств систем каналов связи.

Задачи изучения дисциплины:

Развитие навыков расчетно-проектной деятельности в освоении процедур учебного проектирования электронных устройств

Развитие навыков экспериментально-исследовательской работы по освоению процедуры анализа аналоговых и цифровых электронных схем

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Учебная дисциплина «Схемотехника телекоммуникационных устройств» является обязательной, входит в блок Б1.О.11 Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Виды занятий	Семестр 5	Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	51
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	17	17
Лабораторные (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС)	57	57
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-4	Способность проводить мониторинг состояния оборудования, учет отказов оборудования, ведения документации, проведение ремонтно-восстановительных работ и планово-профилактических работ на радиорелейных линиях связи	<p>Знать: Учет отказов оборудования, ведения документации, проведение ремонтно-восстановительных работ и планово-профилактических работ</p> <p>Уметь: Проводить мониторинг состояния оборудования, учет отказов оборудования, ведения документации, проведение ремонтно-восстановительных работ и планово-профилактических работ</p> <p>Владеть: Проведением мониторинга состояния оборудования на радиорелейных линиях связи</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Основы полупроводниковой электроники.	Физические основы работы полупроводниковых приборов. Биполярные и полевые транзисторы. Компоненты	14	2	2	0	10

			оптоэлектроники.					
	1.2	Основы аналоговой схемотехники электронных средств.	Электронные усилительные устройства. Схемотехника усилителей. Схемотехника генераторов.	20	2	2	6	10
2	2.1	Цифровая схемотехника электронных средств.	Основы цифровой схемотехники электронных средств. Основы теории логических (переключательных) функций.	14	2	2	0	10
	2.2	Схемотехника цифровых устройств	Схемотехника цифровых устройств комбинационного типа. Схемотехника цифровых устройств последовательностного типа.	35	6	6	6	17
3	3.1	Введение в микропроцессорную технику.	Полупроводниковая память. Структура микропроцессорной системы.	25	5	5	5	10
Итого				108	17	17	17	57

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Физические основы работы полупроводниковых приборов. Биполярные и полевые транзисторы. Компоненты оптоэлектроники	Электропроводность полупроводников. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Основные параметры биполярных транзисторов. Полевые транзисторы. Электронные приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением. Компоненты оптоэлектроники: излучающие диоды, фоторезисторы,	2

		ки.	фотодиоды, оптроны.	
	1.2	Электронные усилительные устройства. Схемотехника усилителей. Схемотехника генераторов.	Основные параметры и характеристики усилителей. Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Усилительные каскады на полевых транзисторах. Усилители мощности и усилители постоянного тока. Режимы работы усилительных каскадов. Операционные усилители. Области применения операционных усилителей в электронных схемах. Генераторы электрических колебаний и электронные ключи.	2
2	2.1	Основы цифровой схемотехники электронных средств. Основы теории логических (переключаемых) функций.	Логические функции и элементы. Аксиомы, законы, тождества и теоремы алгебры логики (булевой алгебры). Представление и преобразование логических функций. Понятие о минимизации логических функций.	2
	2.2	Схемотехника цифровых устройств комбинационного типа. Схемотехника цифровых устройств последовательного типа.	Комбинационные логические устройства: шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультиплексоры, сумматоры, цифровые компараторы, преобразователи кодов, арифметико-логическое устройство. Триггеры и цифровые автоматы. Разновидности RS-триггеров. Регистры и счётчики. Запоминающие электронные устройства. Статические и динамические оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства.	6
3	3.1	Полупроводниковая память. Структура микропроцессорной системы.	Обобщенная структура микропроцессора. Устройство микроконтроллеров AVR. Память программ и память данных. Регистровая память. Энергонезависимая память. Внутренняя оперативная статическая	5

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Физические основы работы полупроводниковых приборов. Биполярные и полевые транзисторы. Компоненты оптоэлектроники.	Способы включения биполярных транзисторов. Основные режимы работы транзистора. Способы включения полевых транзисторов.	2
	1.2	Электронные усилительные устройства. Схемотехника усилителей. Схемотехника генераторов.	Основные параметры и характеристики операционных усилителей. Примеры использования операционных усилителей и обратных связей в электронных схемах	2
2	2.1	Основы цифровой схемотехники электронных средств. Основы теории логических (переключаемых) функций.	Методы минимизации логических функций.	2
	2.2	Схемотехника цифровых устройств комбинационного типа. Схемотехника цифровых устройств последовательного типа.	RS-триггеры на логических элементах. Функциональные узлы на базе регистров сдвига. Основные структуры оперативных запоминающих устройств. Энергонезависимые оперативные запоминающие устройства. Структурная схема РПЗУ-ЭС. Условные обозначения микросхем и сигналов управления запоминающими устройствами. Флэш-память.	6

3	3.1	Полупроводниковая память. Структура микропроцессорной системы.	Периферийные устройства микроконтроллеров AVR, таймеры и счетчики. Универсальный последовательный приемопередатчик. Интерфейс JTAG.	5
---	-----	----------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.2	Электронные усилительные устройства. Схемотехника усилителей. Схемотехника генераторов.	Схемотехника усилителей. Экспериментальная часть: исследование параметров операционных усилителей и аналоговых устройств на основе операционных усилителей на лабораторном стенде. Схемотехника генераторов. Экспериментальная часть: исследование RC генератора на лабораторном стенде.	6
2	2.2	Схемотехника цифровых устройств комбинационного типа. Схемотехника цифровых устройств последовательного типа.	Схемотехника цифровых устройств комбинационного типа. Экспериментальная часть: исследование кодера, декодера, мультиплексора и демультимплексора в программе Logisim. Схемотехника цифровых устройств последовательного типа. Экспериментальная часть: исследование АЛУ в программе Logisim.	6
3	3.1	Полупроводниковая память. Структура микропроцессорной системы.	Структура микропроцессорной системы. Экспериментальная часть: исследование устройства памяти ОЗУ и ПЗУ в программе Logisim.	5

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Вакуумные люминесцентные	Выполнение домашних контрольных работ;	10

		<p>индикаторы. Электролюминесцентные индикаторы. Жидкокристаллические индикаторы. Полупроводниковые знакосинтезирующие индикаторы. Дисплеи. Лазеры.</p>	<p>работа с электронными образовательными ресурсами</p>	
	1.2	<p>Генераторы гармонических сигналов. Кварцевые генераторы. Генераторы колебаний прямоугольной формы (мультивибраторы). Электронные ключи. Использование МОП-ключей в электронных устройствах с переключаемыми конденсаторами.</p>	<p>Выполнение домашних контрольных работ; обработка и анализ полученных данных, составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе</p>	10
2	2.1	<p>Структура и принцип действия логических элементов. Основные параметры и характеристики логических элементов.</p>	<p>Выполнение домашних контрольных работ; работа с электронными образовательными ресурсами</p>	10
	2.2	<p>Триггерная схема на двух усилительных каскадах. JK-триггеры. D-триггер и T-триггер. Несимметричные триггеры. Сдвиговые регистры. Синхронные сдвиговые регистры с обратными связями. Двоичные счетчики. Счетчики с произвольным коэффициентом пересчета. Счетчики с переменным коэффициентом пересчета. Счетчики на основе регистров сдвига. Генераторы случайных последовательностей.</p>	<p>Выполнение домашних контрольных работ; обработка и анализ полученных данных, составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе</p>	17

		Устройства формирования последовательностей Уолша.		
3	3.1	Подсистема памяти микропроцессора. Подсистема ввода/вывода микропроцессора. Подсистема прерываний микропроцессора. Подсистема прямого доступа в память микропроцессора. Однокристалльные микроЭВМ.	Выполнение домашних контрольных работ; обработка и анализ полученных данных, составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе	10

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник для студентов вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 4-е изд., и доп. - М. : Высшая школа, 2006. - 799 с.
2. Башарин, С. А. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей и электромагнитного поля [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / С. А. Башарин, В. В. Федоров. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2010. - 360 с.
3. Уэйкерли, Д. Ф. Проектирование цифровых устройств [Текст]. Т.1 / Д.Ф. Уэйкерли; Пер. с англ. Е.В. Воронова, А.Л. Ларина. - М. : Постмаркет, 2002. - 544 с.
4. Воронков, Э. Н. Твердотельная электроника [Текст] : практикум: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Электроника и микроэлектроника" / Э. Н. Воронков. - М. : Академия, 2010. - 127 с.
5. Лачин, В. И. Электроника [Текст] : учеб. пособие для студентов техн. вузов / В.И. Лачин, Н.С. Савелов. - 4-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2004. - 576 с.
6. В.И. Бойко Схемотехника электронных систем. С-П. «ВНУ-Петербург», 2004
7. К.К. Гомоюнов Транзисторные цепи.–СПб.: БХВ-Петербург, 2002
8. Б.С. Гольдштейн, Н.А. Соколов, Г.Г. Яновский. Сети связи. – С-Пб.: БХВ-Петербург, 2010. 400 с.

9. Е.И. Угрюмов Цифровая схемотехника. СПб., БХВ-СПб, 2002.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. В.Б. Венславский Введение в учебное проектирование электронных устройств. –Чита: Экспресс-типография-ЗабГГПУ, 2008. -132с.

2. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" направления "Проектирование и технология электронных средств". - М. : Академия, 2010. - 381 с.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Каганов, Вильям Ильич. Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный компьютеризированный практикум : учеб. пособие. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2004. - 154с. : ил. - ISBN 5-93517-163-5 : 283-00.

2. Гальперин, Михаил Владимирович. Электротехника и электроника : учебник. - Москва : Форум, 2009. - 480 с. - ISBN 978-5-91134-091-9. - ISBN 978-5-16-002837-8 : 154-10.

3. Венславский, В.Б. Учебное проектирование устройств вычислительной техники : учеб. пособие / Венславский В.Б. - Чита : ЧитГУ, 2010. - 140 с. - ISBN 978-5-9293-0503-0 : б/ц.

4. Венславский, В. Б. Моделирование электронных систем источник-приёмник [Текст] : моногр. / отв. за вып. С.Е. Старостина. - Чита : ЗабГГПУ, 2012. - 139 с. - ISBN 978-5-85158-87-47 : 139-00.

5. Венславский, В.Б. Учебное проектирование электронных устройств [Текст] : учеб. пособие. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 182 с. - ISBN 978-5-9293-1408-7 : 185-00.

6. Браммер, Ю.А. Импульсные и цифровые устройства : учеб. / Браммер Ю.А., Пашук И.Н. - 8-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2006. - 351 с. : ил. - ISBN 5-06-004354-1 : 295-00.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Базылев, В. К. Твердотельная электроника : Учебное пособие. Твердотельная электроника. Часть 1. Ч. 1 / Базылев В. К. - Рязань : РГРТУ, 2013. - 96 с. - Книга из коллекции РГРТУ - Инженерно-технические науки

2. Твердотельная электроника [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Электроника и микроэлектроника" / Э. Н. Воронков [и др.]. - М. : Академия, 2009. - 317 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202543.html>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
Научная Электронная Библиотека	http://www.e-library.ru
Электронные версии учебников, пособий,	http://www.zabgu.ru

методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе, на внутри сетевом сервере	
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	http://biblioclub.ru

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) Logisim

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине «Схемотехника телекоммуникационных устройств». Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины «Схемотехника телекоммуникационных устройств» необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Порядок организации лабораторной работы студентов

Лабораторная работа студентов предполагает сознательной активной работы не только в лаборатории при сборке установки и проведении измерений, но и дома при подготовке к измерениям, обработке результатов и составлению отчета.

Выполнение лабораторной работы есть определенная последовательность действий:

- подготовка к эксперименту;
- проведение измерений;
- обработка полученных результатов;
- формулировка выводов и написание отчета.

Для грамотного и быстрого их выполнения должна сложиться определенная система знаний и умений (ориентировочная основа действия), которая обеспечит правильное и рациональное исполнение действия.

Поэтому выполнение каждой лабораторной работы необходимо начинать с изучения ее описания и приведения знаний в систему, а именно:

- ясно представить себе общую цель данной конкретной лабораторной работы и последовательность задач, решение которых приведет к достижению окончательной цели;
- знать, какое физическое явление изучается в данной работе, какими зависимостями связаны описываемые его величины;
- знать основные особенности объекта исследования
- изучить и уметь объяснить физические основы используемых в работе методов

измерения искомых величин;

— уметь нарисовать принципиальную схему используемой установки и знать назначение каждого из ее узлов;

— знать последовательность выполнения этапов лабораторной работы;

— иметь общее представление об ожидаемых результатах проводимого эксперимента и уметь выбрать метод, нужный для их математической обработки

Порядок организации студентов на практическом занятии

На практических занятиях обобщаются и систематизируются знания, полученные на лекционных занятиях, и формируются умения решать типовые задачи. При решении задач студент должен уметь:

- выделять описываемое явление (объект), анализировать условие задачи;
- выполнять построение модели явления;
- формулировать выводы из модели;
- выявлять применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

Разработчик/группа разработчиков:
Сергей Борисович Таланов

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20__ г.