

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

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

Горный факультет  
Кафедра Технических систем и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.10 Интегральная схемотехника  
на 216 часа(ов), 6 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 12.03.04 - Биотехнические системы и  
технологии

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

Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике (для набора 2023)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Ознакомление студентов с принципами действия, характеристиками и параметрами основных электронных интегральных элементов и схемотехникой построения на их основе базовых налоговых и цифровых узлов.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных законов электротехники; - изучение основных типов электрических машин и трансформаторов и областей их применения; основных типов и областей применения электронных приборов и устройств; - изучение основных законов электротехники для электрических и магнитных цепей; - изучение методов измерения электрических и магнитных величин, параметров современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов; - привитие студентам практических навыков, необходимых при проектировании электронных схем, умения на основании технико-экономических требований производить выбор современных типовых электронных компонентов.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к части дисциплин ОП, формируемым участниками образовательных отношений. Изучение базируется на знании физики, электротехники, математики. Рабочей программой предусмотрено изучение лекционного материала и проведение лабораторных занятий

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часов.

Виды занятий	Семестр 7	Всего часов
Общая трудоемкость		216
Аудиторные занятия, в т.ч.	85	85
Лекционные (ЛК)	34	34
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	17	17
Лабораторные (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа студентов (СРС)	95	95

Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	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
ОПК-1	ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий	<p>Знать: Конструктивные особенности основных типов измерительных преобразователей медицинских приборов</p> <p>Уметь: Использовать современные информационные технологии для обработки и интерпретации полученной медицинской информации</p> <p>Владеть: Навыками проведения исследований БТС</p>
ОПК-4	ОПК-4.1. Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.	<p>Знать: современные информационные технологии и программное обеспечение, которые используются при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: Использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.</p>

		Владеть: навыками использования современных информационных технологий и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности
ПК-6	ПК-6.1. Разрабатывает технологические карты и методики монтажа и настройки узлов биотехнических систем,	<p>Знать: Классификацию медицинских приборов, аппаратов и систем; методы подбора оборудования и приборов</p> <p>Уметь: Проводить поверку и наладку основных видов диагностической и терапевтической техники</p> <p>Владеть: Методикой внедрения результатов разработок в производство биомедицинской техники</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	Аналоговая электроника: Пассивные и активные элементы электронных схем	Пассивные и активные элементы электронных схем	29	4	2	4	19
	1.2	Аналоговая электроника: Расчет схем на	Расчет схем на биполярных транзисторах по постоянному и	20	4	2	4	10

		биполярных транзисторах по постоянному и переменному току	переменному току					
	1.3	Аналоговая электроника: Многокаскадные транзисторные усилители.	Многокаскадные транзисторные усилители. ООС	17	4	1	6	6
	1.4	Аналоговая электроника: Вторичные источники питания	Вторичные источники питания	20	4	2	4	10
2	2.1	Цифровая схемотехника: Основы цифровой электроники. Основные положения. Типы логик. Базовые элементы.	Основы цифровой электроники. Основные положения. Типы логик. Базовые элементы.	18	2	2	4	10
	2.2	Цифровая схемотехника: Триггеры	Триггеры	20	4	2	4	10
	2.3	Цифровая схемотехника: Цифровые схемы средней интеграции	Цифровые схемы средней интеграции	20	4	2	4	10
	2.4	Цифровая схемотехника: Основы микропроцессорной техники. Принципы построения и архитектуры. Состав,	Основы микропроцессорной техники. Принципы построения и архитектуры. Состав, команды, реализация вызова подпрограмм	20	4	2	4	10

		команды, реализация вызова подпрограмм						
	2.5	Цифровая схемотехника: Память и устройства ввода-вывода, используемые в микропроцессорных системах. Прямой доступ.	Память и устройства ввода-вывода, используемые в микропроцессорных системах. Прямой доступ.	16	4	2	0	10
Итого				180	34	17	34	95

### 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	Аналоговая электроника: Пассивные и активные элементы электронных схем	Пассивные и активные элементы электронных схем. Классификация, назначение, применение	4
	1.2	Расчет схем на биполярных транзисторах по постоянному и переменному току	Расчет схем на биполярных транзисторах по постоянному и переменному току	4
	1.3	Многокаскадные транзисторные усилители.	Многокаскадные транзисторные усилители. Отрицательная обратная связь	4
	1.4	Вторичные		4

		источники питания		
2	2.1	Основы цифровой электроники. Основные положения. Типы логик. Базовые элементы.	Основы цифровой электроники. Основные положения. Типы логик. Базовые элементы.	2
	2.2	Триггеры	Триггеры	4
	2.3	Цифровые схемы средней интеграции	Цифровые схемы средней интеграции	4
	2.4	Основы микропроцессорной техники. Принципы построения и архитектуры. Состав, команды, реализация вызова подпрограмм	Основы микропроцессорной техники. Принципы построения и архитектуры. Состав, команды, реализация вызова подпрограмм	4
	2.5	Память и устройства ввода-вывода, используемые в микропроцессорных системах. Прямой доступ.	Память и устройства ввода-вывода, используемые в микропроцессорных системах. Прямой доступ.	4

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Аналоговая электроника: Пассивные и активные элементы	Изучение пассивных и активных элементов электронных схем	2

		электронных схем		
	1.2	Расчет схем на биполярных транзисторах по постоянному и переменному току	Расчет схем на биполярных транзисторах по постоянному и переменному току	2
	1.3	Многокаскадные транзисторные усилители.	Изучение конструкций многокаскадных транзисторных усилителей.	1
	1.4	Вторичные источники питания		2
2	2.1	Основы цифровой электроники. Основные положения. Типы логик. Базовые элементы.	Изучение типов логик.	2
	2.2	Триггеры	Триггеры	2
	2.3	Цифровые схемы средней интеграции	Изучение цифровых схем средней интеграции	2
	2.4	Основы микропроцессорной техники. Принципы построения и архитектуры. Состав, команды, реализация вызова подпрограмм	Изучение принципов построения и архитектуры.	2
	2.5	Память и устройства ввода-вывода,	Изучение устройств ввода-вывода, используемые в микропроцессорных системах.	2



		используемые в микропроцессорных системах. Прямой доступ.	
--	--	---	--

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Аналоговая электроника: Пассивные и активные элементы электронных схем	Пассивные элементы – резистор, конденсатор, катушка индуктивности	4
	1.2	Расчет схем на биполярных транзисторах по постоянному и переменному току	Полупроводниковые диоды. ВАХ, параметры, эквивалентная схема	4
	1.3	Многокаскадные транзисторные усилители.	Биполярный транзистор. Схемы включения. Входная и выходная ВАХ	6
	1.4	Вторичные источники питания	Униполярные транзисторы с управляющим переходом и изолированным затвором (МОПтранзисторы). Схемы включения. ВАХ.	4
2	2.1	Основы цифровой электроники. Основные положения. Типы логик. Базовые элементы.	Логические элементы на КМОП-транзисторах. Базовый элемент КМОП-инвертер.	4

	2.2	Триггеры	Элементы КМОП-логики – ИЛИ-НЕ, И-НЕ . Триггеры	4
	2.3	Цифровые схемы средней интеграции	Комбинационные схемы средней интеграции (дешифраторы, преобразователи кодов, мультиплексоры)	4
	2.4	Основы микро процессорной техники. Принципы построения и архитектуры. Состав, команды, реализация вызова подпрограмм	Последовательностные схемы средней степени интеграции (регистры, счетчики)	4

### 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	Цепи смещения биполярных транзисторов, включенных по схеме с общим эмиттером. Схема с фикс. смещением, с резистором в цепи эмиттера, с резистором в цепи коллектор-база, с резистивным делителем	Самостоятельное изучение специальной литературы	19
	1.2	АЧХ многотранзисторного усилителя. Экспрессметод определения нижней и верхней частот полумощности амплитудно-частотной характеристики многокаскадного усилителя	Самостоятельное изучение специальной литературы	10

	1.3	Дифференциальный усилитель. Понятие о синфазном и дифференциальном сигналах	Самостоятельное изучение специальной литературы	6
	1.4	Коэффициенты усиления синфазного и дифференциального сигналов. Коэффициент ослабления синфазного сигнала	Самостоятельное изучение специальной литературы	10
2	2.1	Основные положения алгебры логики. Основные логические операции, лежащие в основе алгебры логики.	Самостоятельное изучение специальной литературы	10
	2.2	Логические элементы, базовые схемы. Универсальные логические элементы	Самостоятельное изучение специальной литературы	10
	2.3	Команды микропроцессора. Способы адресации (неявная, непосредственная, прямая и косвенная)	Самостоятельное изучение специальной литературы	10
	2.4	Память, используемая в МПС. Классификация. Оперативная память – статические и динамические ОЗУ.	Самостоятельное изучение специальной литературы	10
	2.5	ПЗУ масочные, однократно программируемые, многократно программируемые, репрограммируемые	Самостоятельное изучение специальной литературы	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. Лутц, фон Вангенхайм. Активные фильтры и генераторы. Проектирование и схемотехника с использованием интегрированных микросхем. / Лутц фон Вангенхайм; перевод с немецкого Т.Н. Зазаевой. - Москва : Техносфера, 2010. - 416 с.
2. Воронков, Эдуард Николаевич. Твердотельная электроника: практикум : учеб. пособие 6 / Воронков Эдуард Николаевич. - Москва : Академия, 2010. - 127 с.
3. Лаврентьев, Борис Федорович. Схемотехника электронных средств : учеб. пособие / Лаврентьев Борис Федорович. - Москва : Академия, 2010. - 336 с.
4. Павлов, Владимир Николаевич. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учеб. пособие / Павлов, Владимир Николаевич. - Москва : Академия, 2008. - 288 с.
5. Миловзоров, Олег Владимирович. Электроника : учебник / Миловзоров Олег Владимирович, Панков Иван Григорьевич. - 4-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2008. - 288 с.

#### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. Гуляев, Юрий Васильевич. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : Учебник / Гуляев Ю.В. - Отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 460.
2. Старосельский, Виктор Игоревич. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники : Учебник / Старосельский В.И. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 463.
3. Плотников, Геннадий Семенович. Микроэлектроника: основы молекулярной электроники : Учебное пособие / Плотников Г.С., Зайцев В.Б. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 166.
4. Щука, Александр Александрович. Наноэлектроника : Учебник / Щука Александр Александрович; Сигов А.С. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 297. .
5. Трубочкина, Надежда Константиновна. Наноэлектроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : Учебник / Трубочкина Н.К. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 269

### 5.2. Дополнительная литература

#### 5.2.1. Печатные издания

1. Щука, Александр Александрович. Электроника : учеб. пособие / Щука Александр Александрович. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008. - 752 с.
2. Сиренький, Иван Викторович. Электронная техника : учеб. пособие / Сиренький Иван Викторович, Рябинин Виктор Владимирович. - Санкт-Петербург : Питер, 2006. - 413 с.
3. Березин, Сергей Яковлевич. Основы кибернетики и управление в биологических и медицинский системах : учеб. пособие / Березин Сергей Яковлевич. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 244 с.
4. Игнатов, Александр Николаевич. Микросхемотехника и наноэлектроника : учеб. пособие / Игнатов Александр Николаевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 528 с.
5. Благовещенский, Владимир Сергеевич. Цифровая техника и ее практические

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. Трубочкина, Надежда Константиновна. Наноэлектроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : Учебник / Трубочкина Надежда Константиновна; Трубочкина Н.К. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 250.

2. Трухин, Михаил Павлович. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств. Лабораторный практикум : Учебное пособие / Трухин Михаил Павлович; Иванов В.Э. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 134.

3. Сигов, Александр Сергеевич. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Ионно-плазменные технологии : Учебник / Сигов Александр Сергеевич; Сигов А.С. - Отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 270.

4. Миловзоров, Олег Владимирович. Основы электроники : Учебник / Миловзоров Олег Владимирович; Миловзоров О.В., Панков И.Г. - 6-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 344.

5. Нефедов, Виктор Иванович. Радиотехнические цепи и сигналы : Учебник / Нефедов Виктор Иванович; Нефедов В.И. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 266.

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;	<a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a>
ЭБС «Консультант студента»;	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
ЭБС «Троицкий мост»;	<a href="http://www.trmost.ru/">http://www.trmost.ru/</a>
ЭБС «Лань»; <a href="http://www.e.lanbook.ru">www.e.lanbook.ru</a>	<a href="http://www.e.lanbook.ru/">http://www.e.lanbook.ru/</a>
ЭБС «Юрайт»; <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>

### 6. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

1) Atom

### 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, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для курсового проектирования(выполнения курсовых работ)	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углубленным рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. По мере проведения лекционного курса предусмотрены практические занятия с целью закрепления теоретических знаний. Организация практических занятий охватывает три основных этапа: подготовка к занятиям, проведение занятий и работа со студентами после занятия. Подготовка к занятиям предусматривает определение их тематики, разработку планов занятий, определение минимума обязательной для изучения литературы, методических указаний, материалов для использования в процессе проведения занятия. Проведение практического занятия начинается кратким (5-7 мин) вступительным словом преподавателя, в котором подчеркивается значение рассматриваемой темы, ее особенности и место в системе учебного курса. На практическом занятии студенты под руководством преподавателя глубоко и всесторонне обсуждают вопросы темы. Это достигается постановкой дополнительных вопросов, направленных на раскрытие, детализацию различных аспектов основного вопроса, особенно практического опыта, сложных ситуаций. После обсуждения каждого вопроса преподаватель оценивает выступление, акцентирует внимание на наиболее существенных положениях, проблемах и возможных вариантах их решения. Допущенные ошибки в выводах и заключениях исправляются преподавателем и указываются причины их происхождения.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с Положением о СРС студентов ЗабГУ, методическими рекомендациями по разработке методического обеспечения самостоятельной работы студентов ЗабГУ и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов кафедры

Разработчик/группа разработчиков:  
Максим Игоревич Охрименко

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

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