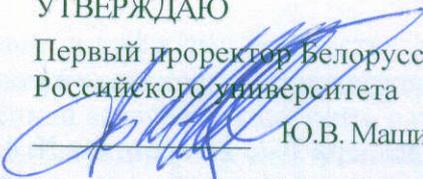


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

  
Ю.В. Машин

22.12 2023.

Регистрационный № УД--120304/5.Р.В.11/р

**СХЕМОТЕХНИКА АНАЛОГОВЫХ И ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Направление подготовки** 12.03.04 **БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

**Направленность (профиль)** Биотехнические и медицинские аппараты и системы

**Квалификация:** Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	7
Лекции, часы	14
Практические (семинарские) занятия, часы	30
Лабораторные занятия, часы	14
Зачет, семестр	7
Контактная работа по учебным занятиям, часы	58
Самостоятельная работа, часы	50
Всего часов по учебной дисциплине / зачетных единиц	108/3

Кафедра – разработчик программы: Физические методы контроля  
Составитель: канд.техн.наук, доц. Афанасьев А.А.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии № 950 от 19. 09. 2017 ., учебным планом рег. №120304-2.1 от 28.04. 2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физические методы контроля»  
(название кафедры)

«12» декабря 2023 г., протокол № 4.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Хомченко

(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом  
Белорусско-Российского университета

« 20 » декабря 2023 г., протокол № 3.

Зам. председателя  
Научно-методического совета

\_\_\_\_\_ С.А. Сухоцкий

Рецензент:

Генеральный директор ЗАО «ТПМ», к.т.н., доцент Молочков Василий Александрович

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

\_\_\_\_\_ Е.Н. Кеереева

Начальник учебно-методического  
отдела

\_\_\_\_\_ Печковская О.Е.

## 1. Пояснительная записка

### 1. Пояснительная записка

#### 1.1. Цель учебной дисциплины

Цель дисциплины «Схемотехника аналоговых и цифровых устройств»- научить студента понимать устройство и принцип действия функционально законченных электронных устройств, уметь в соответствии с поставленной задачей осуществить разработку нового электронного устройства, уметь грамотно эксплуатировать электронные устройства, а также способствовать развитию интереса к будущей профессии, показывая, что дальнейший прогресс при создании технических объектов различного назначения невозможен без широкого использования электронной и микропроцессорной техники. Особую актуальность применение электронных устройств приобретает с развитием цифровой микроэлектроники, когда изделия электроники в сущности являются функциональными устройствами, способными выполнять обработку информации по заданной программе в режиме реального времени.

#### 1.2. Задачи учебной дисциплины

Основные задачи дисциплины – научить студента глубоко понимать принцип работы электронных устройств, экспериментально исследовать их работу в различных режимах на ЭВМ и на лабораторных установках, применять их для создания и эксплуатации современных биотехнических и медицинских аппаратов и систем.

Студент, изучивший дисциплину, должен

##### **знать:**

- устройство и принцип работы электронных устройств, работу их в различных режимах;
- методы расчета и выбора оптимальных режимов работы электронных устройств;
- методы постановки эксперимента по исследованию электронных устройств;
- современную электронную элементную базу медицинских приборов;
- методы расчета схем электронных устройств;

##### **уметь:**

- осуществлять расчет и выбор элементов, разрабатывать электрические структурные, функциональные и принципиальные схемы для проектируемых электронных устройств;
- моделировать и исследовать на ЭВМ работу электронных устройств в различных режимах;
- выполнять экспериментальные исследования электронных устройств на специальном стендовом оборудовании;

##### **владеть:**

- методами расчета типовых схем и узлов аналоговых и цифровых устройств;
- расчетами основных параметров электронных устройств;
- моделированием типовых узлов электронных схем.

#### 1.3 Место дисциплины в структуре подготовки студента

«Схемотехника аналоговых и цифровых устройств» относится к части Блока 1, формируемого участниками образовательных отношений. Изучение дисциплины опирается на изученные ранее отдельные разделы целого ряда дисциплин:

- математика;
- физика;
- общая электротехника;
- информатика;
- инженерная графика.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- контрольно-измерительная техника;
- основы проектирования биотехнических и медицинских аппаратов и систем;
- учебно-исследовательская работа студентов.

#### 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
<b>ПК-2</b>	Способен к моделированию элементов и процессов биологических и биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компет.
1	<b>Введение. Датчики аналоговых измерительных сигналов</b>	Краткие сведения из истории развития электроники и электронного приборостроения. Основные задачи, решаемые электронными устройствами в медицинских приборах. Первичные измерительные преобразователи аналоговых электрических и неэлектрических величин в электрические: устройство, принцип действия, электрические параметры, схемы включения.	<b>ПК-2</b>
2	<b>Датчики дискретных измерительных сигналов</b>	Первичные измерительные преобразователи дискретных электрических и неэлектрических величин в электрические: устройство, принцип действия, электрические параметры, схемы включения.	<b>ПК-2</b>
3	<b>Аналоговые электронные устройства преобразования измерительных сигналов</b>	Преобразователи электрических измерительных сигналов на основе операционных усилителей.	<b>ПК-2</b>
4	<b>Цифровые электронные устройства преобразования измерительных сигналов</b>	Преобразователи электрических измерительных сигналов на основе цифровых электронных устройств и микроконтроллеров	<b>ПК-2</b>
5	<b>Схемотехника и проектирование источников вторичного электропитания</b>	Автономные источники питания. Источники вторичного электропитания. Преобразователи переменного напряжения в постоянное. Стабилизаторы напряжения и тока. Зарядные устройства.	<b>ПК-2</b>
6	<b>Схемотехника электронных устройств для медицинских аппара-</b>	Разработка структурных и принципиальных схем электронных устройств для медицинских аппаратов на современной элементной базе.	<b>ПК-2</b>

	<b>тов</b>		
7	<b>Автоматизация проектирования современного электронного оборудования.</b>	Автоматизация проектных работ при разработке нового электронного оборудования с использованием ЭВМ и специального программного обеспечения.	<b>ПК-2</b>

## 2.2. Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные за- нятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 1. Введение. Датчики аналоговых измерительных сигналов	2	№1. Датчики аналоговых измерительных сигналов: устройство, принцип действия, электрические параметры, схемы включения	2			1		
2			№2. Датчики аналоговых измерительных сигналов: защита маломощных измерительных электрических сигналов от помех	2	Л.р. №1. Моделирование и исследование работы цифрового прибора на микроконтроллере с аналоговым датчиком	2	1	ЗЛР	6
3	Тема 2. Датчики дискретных измерительных сигналов	2	№3. Датчики дискретных измерительных сигналов: устройство, принцип действия, электрические параметры, схемы включения	2			2		
4			№4. Датчики дискретных измерительных сигналов: защита маломощных измерительных электрических сигналов от помех	2	Л.р. № 2. Моделирование и исследование работы цифрового прибора на микроконтроллере с дискретным датчиком	2	2	ЗЛР	6
5	Тема 3. Аналоговые электронные устройства преобразования измерительных сигналов	2	№5. Преобразователи электрических измерительных сигналов на основе операционных усилителей: усилители, прецизионные выпрямители, фильтры, сумматоры, вычитающие устройства.	2			4		
6			№6. Преобразователи электрических измерительных сигналов на основе операционных усилителей: источники тока, преобразователи сопротивления в напряжение, тока в напряжение, генераторы сигналов различной формы.	2	Л.р. №. 3 Моделирование и исследование работы порогового устройства на микроконтроллере	2	4	ЗЛР КР	6 6

7	Тема 4. Цифровые электронные устройства преобразования измерительных сигналов	2	№7. Преобразователи электрических измерительных сигналов : АЦП и ЦАП, параметры и схемы подключения к микроконтроллерам.	2			4		
8			№8. Схемотехника подключения к микроконтроллерам аналоговых электронных устройств	2	Л.р. №4. Моделирование и исследование работы генератора прямоугольных импульсов и формирователя временных интервалов на микроконтроллере	2	4	ЗЛР ПКУ	6 30
Модуль 2									
9	Тема 5. Схемотехника и проектирование источников вторичного электропитания	2	№9. Схемотехника подключения к микроконтроллерам дискретных электронных устройств	2			4		
10			№10. Схемотехника подключения к микроконтроллерам периферийного оборудования	2	Л.р. № 5. Моделирование и исследование работы индикаторных устройств цифрового прибора на микроконтроллере	2	4	ЗЛР КР	6 6
11	Тема 6. Схемотехника электронных устройств для медицинских аппаратов	2	№11. Автономные источники питания: виды, параметры. Схемотехника зарядных устройств для аккумуляторов.	2			4		
12			№12. Источники вторичного электропитания. Преобразователи переменного напряжения в постоянное. Стабилизаторы напряжения и тока.	2	Л.р. №6. Моделирование и исследование работы средств отображения информации цифрового прибора на микроконтроллере	2	4	ЗЛР	6
13	Тема 7. Автоматизация проектирования современного электронного оборудования.	2	№13. Разработка структурных и принципиальных схем электронных устройств для медицинских аппаратов на современной элементной базе	2			4		
14			№14. Автоматизация проектных работ при разработке нового электронного оборудования с использованием ЭВМ и специального программного обеспечения.	2	Л.р. №7. Моделирование и исследование работы исполнительного устройства цифрового прибора на микроконтроллере	2	4	ЗЛР ТЗ	6 6

15		№15. Автоматизация проектных работ при разработке нового электронного оборудования с использованием ЭВМ и специального программного обеспечения.	2			4	ПКУ ПА (зачет)	30 40
<b>Итого за 6 семестр</b>		<b>14</b>	<b>30</b>		<b>14</b>	<b>50</b>		<b>100</b>

**ПКУ** – промежуточный контроль успеваемости;

**ПА** – промежуточная аттестация;

**ЗЛР** – защита лабораторной работы;

**КР** – контрольная работа;

**ТЗ** – тестовое задание

Итоговая оценка определяется в соответствии с таблицей:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы 1-7			14
2	С использованием ЭВМ		1-15	Лаб. 1-7	44
	<b>ИТОГО</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>58</b>

### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств*	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Билеты к зачету	1
3	Тестовые задания	1
4	Контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации	5
5	Вопросы к лабораторным работам	7

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>Компетенция ПК-2. Способен к моделированию элементов и процессов биологических и биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</i>			
<i>Индикатор компетенции ИПК-2.1. Способен синтезировать и рассчитывать схемы аналоговых и цифровых электронных устройств</i>			
1	Пороговый уровень ...	Имеет отрывочные сведения о методах синтеза и расчета схем аналоговых и цифровых электронных устройств	Имеет представление о методах синтеза и расчета схем аналоговых и цифровых электронных устройств
2	Продвинутый уровень	Имеет общее представление о методах синтеза и расчета схем аналоговых и цифровых электронных устройств	Способен частично использовать современные методы синтеза и расчета схем аналоговых и цифровых электронных устройств
3	Высокий уровень	Владеет современными методами синтеза и расчета схем аналоговых и цифровых электронных устройств	Способен в полной мере использовать современные методы синтеза и расчета схем аналоговых и цифровых электронных устройств

#### 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ПК-2.</i> Способен к моделированию элементов и процессов биологических и биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	
Имеет представление о методах синтеза и расчета схем аналоговых и цифровых электронных устройств	Вопросы к контрольным и лабораторным работам и к зачету. Защита лабораторных работ. Контрольные работы Тестовое задание
Способен частично использовать современные методы синтеза и расчета схем аналоговых и цифровых электронных устройств	Вопросы к контрольным и лабораторным работам и к зачету. Защита лабораторных работ. Контрольные работы Тестовое задание
Способен в полной мере использовать современные методы синтеза и расчета схем аналоговых и цифровых электронных устройств	Вопросы к контрольным и лабораторным работам и к зачету. Защита лабораторных работ. Контрольные работы Тестовое задание

### 5.3 Критерии оценки знаний студентов по всем видам контроля.

**5.3.1 Контрольные работы.** Контрольные работы выполняются по всем дидактическим единицам. Каждая работа включает две задачи и оценивается положительной оценкой в диапазоне от 2 до 6 баллов. Каждая задача оценивается от 1 до 3 баллов.

#### 5.3.2 Тестовые задания.

Баллы	Показатели	Критерии
6	Полнота выполнения тестовых заданий	Выполнено 100 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
5		Выполнено 75 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
4		Выполнено 50 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
3		Выполнено 30 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).
0-2		Выполнено менее 30 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

**5.3.3 Лабораторные работы.** Выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в диапазоне от 1 до 6 баллов. При этом 1 балл начисляется за выполнение рабо-

ты и 5 баллов за оформление отчета и защиту работы. Если по окончании модуля лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

**5.3.4 Зачет.** Экзаменационный билет для зачета включает 4 задачи. Каждая задача оценивается положительной оценкой в диапазоне от 4 до 10 баллов. Ответы оцениваются по следующим критериям.

- ◆ **10 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную и техническую терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы;
- ◆ **9 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы;
- ◆ **8 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера;
- ◆ **7 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера, не может ответить на некоторые дополнительные вопросы;
- ◆ **6 баллов** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на некоторые дополнительные вопросы;
- ◆ **5 баллов** – в ответе студента имеются недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки, не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, но в целом формулирует ответ на вопрос;
- ◆ **4 балла** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», не может ответить на дополнительные вопросы;
- ◆ **Ниже 4 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение материала по учебникам и другим источникам;
- обзор литературы;
- закрепление изученного материала на групповых занятиях;
- работа со справочной литературой;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к сдаче экзамена.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине

и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проходит в устной форме.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	<b>Гусев, В. Г.</b> Электроника и микропроцессорная техника: учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. – 5-изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2008. – 798с.	Доп. МО и науки РФ	10
2	<b>Чулков, В. А.</b> Цифровая электроника и микропроцессорные устройства в медицинской технике: учеб. пособие / В. А. Чулков. – 2 - изд., стер. – Старый Оскол : ТНТ, 2023. – 264с.	Рек. ФУМО ВО по укрупн. гр. спец. и направл. в качестве учеб. пособия для вузов	5

### 7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	<b>Кузовкин, В. А.</b> Схемотехническое моделирование электрических устройств в Multisim : учеб. пособие / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. – Старый Оскол : ТНТ, 2017. – 336с.	Доп. УМО АМ в качестве учеб. пособия для студ. Вузов	15
2	<b>Титов, В. С.</b> Проектирование аналоговых и цифровых устройств : учеб. пособие / В. С. Титов, В. И. Иванов, М. В. Бобырь. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 143с. – (Высшее образование: Бакалавриат).	Рек. УМО по образованию в обл. приклад. информатики в качестве учеб. пособия для студ. вузов	10

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. [http://textbooks.elsevier.com/web/product\\_details.aspx?isbn=9780123944245&Search=9780123944245&SearchCr](http://textbooks.elsevier.com/web/product_details.aspx?isbn=9780123944245&Search=9780123944245&SearchCr)

2. <http://cherrysoft.ru/books/217759-jelektronika-uchebnik-6-e-izdanie-2018.html>

**7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам**

#### 7.4.1 Методические рекомендации

1. Афанасьев, А.А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств. Методические рекомендации к практическим занятиям. / Афанасьев А.А. (Электронная версия).

2. Афанасьев, А.А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств.. Методические рекомендации к лабораторным работам. / Афанасьев А.А. (Электронная версия).

### **7.4.3 Информационные технологии**

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

### **7.4.4 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе (по видам занятий)**

**Word 2003-2007, 2010** – текстовый редактор;

**Компас** - программный пакет для создания конструкторской документации.

**MultySim** – программный пакет для моделирования электронных устройств.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Электроника и микропроцессорная техника» (ауд. 516, корп.2), рег. номер ПУЛ-4.508-516/2-23.

## СХЕМОТЕХНИКА АНАЛОГОВЫХ И ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

### АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Направление подготовки 12.03.04 БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

**Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

**Квалификация: Бакалавр**

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	7
Лекции, часы	14
Практические (семинарские) занятия, часы	30
Лабораторные занятия, часы	14
Зачет, семестр	7
Контактная работа по учебным занятиям, часы	58
Самостоятельная работа, часы	50
Всего часов по учебной дисциплине / зачетных единиц	108/3

#### 1.1. Цель учебной дисциплины

Цель дисциплины «Схемотехника аналоговых и цифровых устройств»- научить студента понимать устройство и принцип действия функционально законченных электронных устройств, уметь в соответствии с поставленной задачей осуществить разработку нового электронного устройства, уметь грамотно эксплуатировать электронные устройства, а также способствовать развитию интереса к будущей профессии, показывая, что дальнейший прогресс при создании технических объектов различного назначения невозможен без широкого использования электронной и микропроцессорной техники. Особую актуальность применение электронных устройств приобретает с развитием цифровой микроэлектроники, когда изделия электроники в сущности являются функциональными устройствами, способными выполнять обработку информации по заданной программе в режиме реального времени.

#### 1.2. Задачи учебной дисциплины

Основные задачи дисциплины – научить студента глубоко понимать принцип работы электронных устройствах, экспериментально исследовать их работу в различных режимах на ЭВМ и на лабораторных установках, применять их для создания и эксплуатации современных биотехнических и медицинских аппаратов и систем.

Студент, изучивший дисциплину, должен

**знать:**

- устройство и принцип работы электронных устройств, работу их в различных режимах;
- методы расчета и выбора оптимальных режимов работы электронных устройств;
- методы постановки эксперимента по исследованию электронных устройств;

- современную электронную элементную базу медицинских приборов;
- методы расчета схем электронных устройств;

**уметь:**

- осуществлять расчет и выбор элементов, разрабатывать электрические структурные, функциональные и принципиальные схемы для проектируемых электронных устройств;

- моделировать и исследовать на ЭВМ работу электронных устройств в различных режимах;

- выполнять экспериментальные исследования электронных устройств на специальном стендовом оборудовании;

**владеть:**

- методами расчета типовых схем и узлов аналоговых и цифровых устройств;

- расчетами основных параметров электронных устройств;

- моделированием типовых узлов электронных схем.

#### **1.4 Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

**ПК-2** - Способен к моделированию элементов и процессов биологических и биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

#### **4 Образовательные технологии**

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов, а также следующие формы и методы проведения занятий: традиционные, мультимедиа, с использованием ЭВМ, расчетные, лекции-консультации.