

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 23.01.2025 22:01:05

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe84810c616881d1475e4111

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Цифровые элементы и микропроцессорные системы

### медицинской техники»

#### Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение основ принципов построения цифровой электроники, микропроцессоров, микроконтроллеров, проектирования технической и программной частей микропроцессорных систем, изучение наиболее распространенных стандартов обмена данными, применение МП систем в медицине.

#### Задачи изучения дисциплины:

Задачи дисциплины - формирование умений и навыков по следующим направлениям деятельности:

- изучение принципов организации и построения цифровой электронной техники, микропроцессоров и микроЭВМ;
- получение опыта в организации ввода-вывода цифровых и аналоговых сигналов в цифровых системах;
- изучение структуры аппаратных и программных средств микроЭВМ.

#### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

**ПК-2 – Способен проектировать биотехнические системы и технологии**

#### Разделы дисциплины:

Основные сведения о цифровой электронике

Основы программирования

Подсистема прерываний

Подключение диагностической и терапевтической аппаратуры к ПЭВМ с использованием портов ПЭВМ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной информатики.

*(наименование ф-та полностью)*



М.О. Таныгин

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 31 » 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Цифровые элементы и микропроцессорные системы медицинской техники**

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курс – 20 23

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «25» 02 2020г.).


Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы" на заседании кафедры биомедицинской инженерии №14 «01» 07 2022 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Корневский Н.А.

Разработчик программы

к.т.н., доцент

  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Кузьмин А.А.

Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол № «25» 06 2021г., на заседании кафедры БМИ will от 24.06.2024.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Серешев С.С.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение основ принципов построения цифровой электроники, микропроцессоров, микроконтроллеров, проектирования технической и программной частей микропроцессорных систем, изучение наиболее распространенных стандартов обмена данными, применение МП систем в медицине.

## 1.2 Задачи дисциплины

Задачи дисциплины - формирование умений и навыков по следующим направлениям деятельности:

- изучение принципов организации и построения цифровой электронной техники, микропроцессоров и микроЭВМ;
- получение опыта в организации ввода-вывода цифровых и аналоговых сигналов в цифровых системах;
- изучение структуры аппаратных и программных средств микроЭВМ.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-2	Способен проектировать биотехнические системы и технологии	ПК-2.1 Формирует медико-технические требования на разработку биотехнических систем	<b>Знать:</b> Системы автоматизации поиска патентной информации fips.ru, а также информационного поиска системы PubMed <b>Уметь:</b> Находить патентную и литературную информацию систем fips.ru и PubMed <b>Владеть</b> Средствами удаленного доступа к библиотекам систем поиска и анализа литературных и патентных источников fips.ru и PubMed
		ПК-2.2 Проводит оценку технических и экономических требований к деталям и узлам биотехнических	<b>Знать:</b> системы автоматизации математического анализа элементов, узлов и сигналов для проектирования биотехнических

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		систем медицинского, экологического и биометрического назначения	систем, проработки их математических моделей и анализа стабильности <b>Уметь:</b> Использовать современные системы автоматизации математического анализа элементов, узлов и сигналов при проектирования биотехнических систем, проработки их математических моделей и анализа стабильности <b>Владеть:</b> Средствами САПР расчета и математического анализа узлов и сигналов при проектирования биотехнических систем, проработки их математических моделей и анализа стабильности
		ПК-2.3 Проектирует детали и узлы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	<b>Знать:</b> основные приемы проектирования деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения <b>Уметь:</b> Составлять техническое задание по выбранному направлению проектирования инновационных технических систем <b>Владеть:</b> Техническими средствами составления технического задания по выбранному направлению проектирования инновационных технических систем

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина входит в часть, формирующую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы". Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	79,85
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Основные сведения о цифровой электронике	базовые цифровые элементы, а также о микропроцессорах и микроконтроллерах. Основные понятия микропроцессора, контроллера, микро-ЭВМ и ПЭВМ, классификация, архитектура. Назначение внешних выводов, типовой состав микропроцессорного комплекта. Понятия о машинном такте, машинном цикле, командном цикле. Команды.
2	Основы программирования.	Режимы работы. Временные диаграммы работы, техника ввода-вывода. Подключение видеоустройств к МП системам. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Сопряжение с микропроцессорными системами
3	Подсистема прерываний	МПС. Внутренние и внешние прерывания. Вектор пре-



		рываний. Функции подсистемы прерываний и их реализация. Микропроцессорные системы в медицине и биологии. Принципы построения измерительных приборов и систем с микропроцессорным управлением.
4	Подключение диагностической и терапевтической аппаратуры к ПЭВМ с использованием портов ПЭВМ.	Техника ввода-вывода. Программирование обмена информации между ПЭВМ и МПС

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Основные сведения о цифровой электронике	4	1, 2	-	У1, У2, У3 МУ1	ЗЛ(4), С	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.	Основы программирования.	5	3,4	-	У1, У2, У3 МУ1	ЗЛ(6, 10)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
3.	Подсистема прерываний	5	5	-	У1, У2, У3, У4, У5 МУ1	ЗЛ(13) ЗЛ(14)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
4	Подключение диагностической и терапевтической аппаратуры к ПЭВМ с использованием портов ПЭВМ.	4	6	-	У1, У2, У4 МУ1	ЗЛ(15) ЗЛ(16)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

С – собеседование по разделам; ЗЛ – защита лабораторной работы в виде собеседования.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем в часах
1.	Система схемотехнического моделирования Proteus	4
2.	Организация ввода-вывода в микроконтроллерах Microchip. Проектирование шин	2
3.	Подключение ЖКИ к микроконтроллеру. Реализация протоколов обмена и сервисных процедур	4
4.	Подключение микросхем ЦАП к микроконтроллеру	4
5.	Подключение клавиатуры к микроконтроллеру	4
6.	Подключение микроконтроллера к СОМ порту ЭВМ	4
Итого:		18

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Система команд микроконтроллеров Microchip PIC16. Объявления переменных, пересылки, вычисления.	1-4	10
2.	Система команд микроконтроллеров Microchip. Подпрограммы, циклы, ветвления.	5-8	10
3.	Видеовывод в микроконтроллерных устройствах. Реализация знакогенератора.	9-12	10
4.	Программирование генератора аналоговых сигналов произвольной формы на основе таймера.	13-14	10
5	Программирование прерываний.	15-16	20
6	Программирование связи в операционных системах Win32 с микроконтроллерными устройствами по последовательному интерфейсу RS232C.	17-18	19.85
<b>Итого:</b>			<b>79.85</b>

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:



- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к зачету;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.
- типографией университета:*
- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
  - удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№ п/п	Наименование раздела (лекции и практические занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем в часах
1	2	3	4
1.	Лекции раздела «Основные сведения о цифровой электронике»	Диалог с аудиторией с побуждением к поиску наилучших решений	2
2.	Лекции раздела «Основы программирования»	Диалог между студентами и преподавателем, направленный на поиск предпочтительных технических предложений	2
3.	Система схмотехнического моделирования Proteus Лаб.раб.№1	Диалог с аудиторией о типовых ошибках в проектировании	2
4.	Организация ввода-вывода в микроконтроллерах Microchip. Проектирование шин. Лаб.раб.№2	Диалог с аудиторией о типовых ошибках в проектировании	2
	Итого		8

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества;

применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей;

личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы - качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-2.1 Формирует медико-технические требования на разработку биотехнических систем	<p>Теория и технология программирования для биотехнических систем</p> <p>Электрические характеристики биоматериалов</p> <p>Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами</p>	<p>Первичные цепи и сигналы биотехнических систем</p> <p>Цифровые элементы и микропроцессорные системы медицинской техники</p> <p>Автоматизированные системы расчета и проектирования электронных схем</p> <p>Основы томографических исследований</p> <p>Математические основы компьютерной томографии</p> <p>Производственная преддипломная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>	<p>Методы сбора и анализа медико-биологической информации</p> <p>Беспроводные технологии передачи данных</p> <p>Медицинские базы данных и экспертные системы</p> <p>Конструирование и технология биотехнических систем</p>
ПК-2.2 Проводит оценку технических и экономических требований к деталям и узлам биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	<p>Теория и технология программирования для биотехнических систем</p> <p>Электрические характеристики биоматериалов</p> <p>Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами</p>	<p>Первичные цепи и сигналы биотехнических систем</p> <p>Цифровые элементы и микропроцессорные системы медицинской техники</p> <p>Конструирование и технология биотехнических систем</p> <p>Производственная преддипломная практика</p>	<p>Беспроводные технологии передачи данных</p> <p>Основы томографических исследований</p> <p>Математические основы компьютерной томографии</p> <p>Медицинские базы данных и экспертные системы</p> <p>Автоматизированные системы расчета и проектирования электрон-</p>

			ных схем Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2.3 Проектирует детали и узлы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Теория и технология программирования для биотехнических систем  Введение в MATLAB  Медицинские информационные системы Язык СИ Язык Java	Конструирование и технология биотехнических систем Основы информационной безопасности Первичные цепи и сигналы биотехнических систем Цифровые элементы и микропроцессорные системы медицинской техники	Медицинские базы данных и экспертные системы Автоматизированные системы расчета и проектирования электронных схем  Беспроводные технологии передачи данных Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап <i>(указывается название этапа из п. 7.1)</i>	Показатели оценивания компетенций <i>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)</i>	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень <i>(«удовлетворительно»)</i>	Продвинутый уровень <i>(хорошо)</i>	Высокий уровень <i>(«отлично»)</i>
1	2	3	4	5
ПК-2 Способен проектировать биотехнические системы и технологии	ПК-2.1 Формирует медико-технические требования на разработку биотехнических систем  ПК-2.2 Проводит оценку техниче-	Знать приемы и способы решения задач анализа электрических цепей биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники при воздействии на них базовых сигнальных функций. Уметь по исходным данным рассчитывать характеристики	Знать приемы и методы решения задач схемотехнического анализа первичных цепей биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники при воздействии на них	Знать дополнительно к продвинутому методы расчета характеристик смешанных цепей биотехнических систем, биомедицинской и экологической тех-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ских и экономических требований к деталям и узлам биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения  ПК-2.3 Проектирует детали и узлы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ки линейных первичных цепей биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники. Владеть навыками работы с технической литературой по анализу и расчету первичных электрических цепей компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники	сигналов: единичной и дельта-функций, синусоидальной формы. Уметь дополнительно рассчитывать первичные цепи биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники для сигналов прямоугольной формы. Владеть дополнительно к пороговому уровню навыками расчета характеристик нелинейных электрических цепей биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники.	ники линейного и нелинейного типа. Уметь дополнительно продвинутому уровню осуществлять анализ электрических первичных цепей биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники с применением синусоидальных программных средств.

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные сведения о цифровой электронике	ОПК7 ПК-19	изучение материалов лекций, раздела учебного пособия У1, Выполнение лабораторной работы и СРС	вопросы собеседования по защите лабораторной работы	1, 2	Согласно табл.7.1.
2	Основы программирования.	ПК19, 20	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У1, Выполнение лабораторной работы и СРС	вопросы собеседования по защите лабораторной работы	3,4	Согласно табл.7.1.
3	Подсистема прерываний	ПК19, 20	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У1, Выполнение лабораторной работы и СРС	вопросы собеседования по защите лабораторной работы	5	Согласно табл.7.1.
4.	Подключение диагностической и терапевтической аппаратуры к ПЭВМ с использованием портов ПЭВМ.	ПК19, 20	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У1, Выполнение лабораторной работы и СРС. Подготовка к экзамену	вопросы собеседования по защите лабораторной работы. Билеты экзамена.	6	Согласно табл.7.1.

СРС – Самостоятельная работа студентов.

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

#### Вопросы собеседования по защите лабораторной работы №1

- 1 Основные элементы интерфейса оболочки ISIS.
- 2 Приемы поиска необходимых элементов в оболочке ISIS.
- 3 Какие электронные компоненты Proteus вы знаете?
- 4 Как поместить на разрабатываемую схему символ земли GROUND?
- 5 Как вводятся соединяющиеся и пересекающиеся проводники?
- 6 Как изменяются номиналы простейших аналоговых компонентов?
- 7 Почему при изменении номинала ограничивающего резистора изменяется яркость свечения светодиода?
- 8 Как меняются свойства компонентов в Proteus?

- 9 Как микроконтроллерам задаются программы, по которым они работают?
- 10 Как задается частота, на которой работает микроконтроллер?
- 11 Какие ошибки могут возникнуть при запуске симуляции схемы?
- 12 Что обозначают цветные квадраты рядом с проводниками во время симуляции?
- 13 Какими элементами интерфейса управляется процесс отладки программ?
- 14 Как при пошаговой отладке отрабатывается выполнение процедур?
- 15 Как установить и снять точку останова?
- 16 Какие дополнительные отладочные окна поддерживает система Proteus?
- 17 Что такое условная точка останова и как ее установить в Proteus?
- 18 Зачем нужны пробники напряжения в Proteus?
- 19 Как происходит расчет графиков переходных процессов (цифровых диаграмм) ?
- 20 Какое различие между цифровыми и аналоговыми графиками переходных процессов?

### **Вопросы собеседования по защите лабораторной работы №2**

- 1 Что произойдет, если к одному и тому же проводнику шины подключить два активных выхода?
- 2 Что означает термин «третье (Z) состояние»?
- 3 Что такое шина данных, шина адреса, шина управления?
- 4 Зачем используются подтягивающие к напряжению питания (pullup) и подтягивающие к земле (pulldown) резисторы?
- 5 Как работает микросхема 74LS257?
- 6 Какие команды в листинге программы примера манипулируют мультиплексорами?
- 7 Какие команды в листинге программы примера манипулируют светодиодами?
- 8 Какие проводники примера можно объединить в шину данных, а какие в шину управления?

### **Типовые задания для промежуточной аттестации.**

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Все контрольные тесты сформированы по темам дисциплины указанным в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплин отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения и навыки проверяются в ходе выполнения и защиты лабораторных занятий. В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности.

Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

### **Типовые задачи**

Дана схема включения микроконтроллера (осциллятор и питание микроконтроллера в схеме не показаны) согласно рисунку 1.



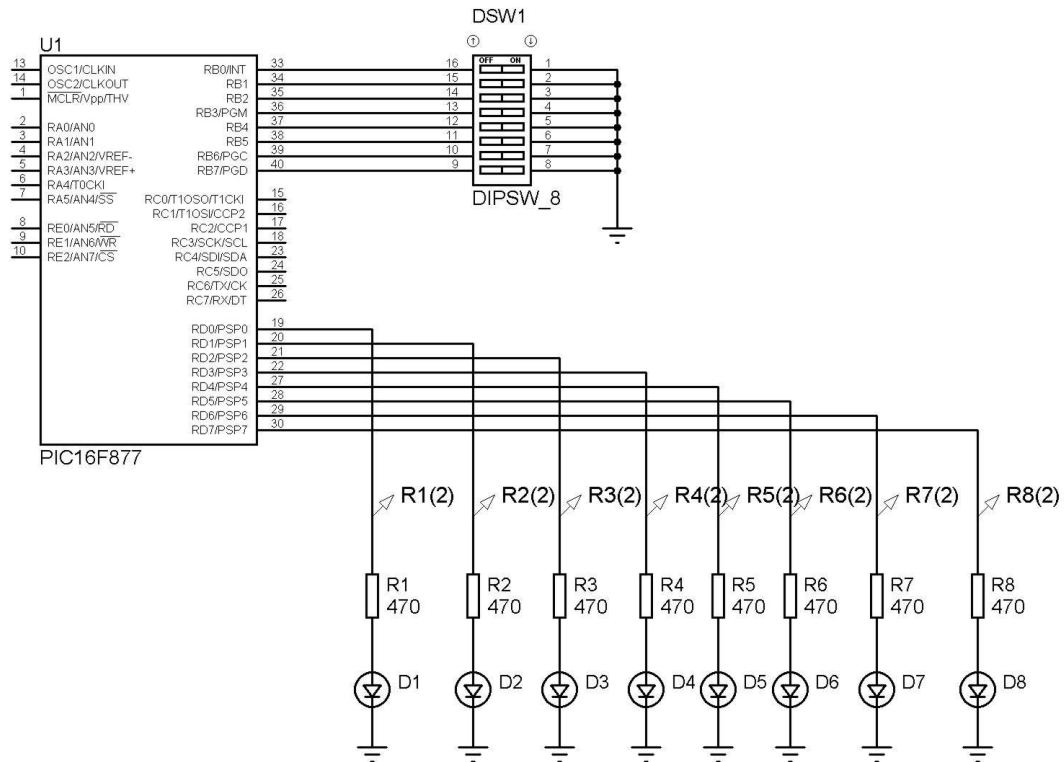


Рисунок 1 – Схема включения

1 Требуется написать программу, которая с определенной частотой сначала включала все светодиоды, а потом выключала все светодиоды. Если на PORTB задается цифра 5, то светодиоды должны гореть всегда.

2 Требуется написать программу, которая с определенной частотой сначала включала только диоды D3 и D4, потом включала только диоды D2 и D5, потом включала только диоды D1 и D7, потом все повторялось сначала. Если на PORTB задается цифра 7, то светодиоды должны гореть всегда.

3 Требуется написать программу автоматического управления светофорами на перекрестке (светодиоды D1-D6: красный D1, желтый D2, зеленый D3 на одной улице и соответственно красный D4, желтый D5, зеленый D6 на перпендикулярной улице). Переключателем регулировать режимы нормальной работы светофора или выключенного состояния светофора (мигающий желтый).

4 Требуется написать программу автоматического управления светофором на железнодорожном перекрестке: при срабатывании переключателя «вкл» начинают поочередно мигать две лампочки (D1, D2) до тех пор, пока не сработает переключатель «выкл». После рабочего цикла светофор возвращается в исходное состояние и снова готов к работе.

5 Написать программу кодового замка: на переключателе DSW1 необходимо набрать правильно комбинацию из четырех восьмибитных цифр. После правильного набора замок «открывается» (загораются светодиоды).

6 Требуется написать программу «бегущего огня»: сначала загорается диод, который задается переключателем DSW1 (например D1), потом D1 гасится, а загорается D2, и т.д. При смене положения переключателя цикл должен начинаться заново.

7 Требуется написать программу двух «бегущих огней»: сначала загораются диоды, которые задаются переключателем DSW1 (например D1 и D2), потом D1 гасится, а загорается D3, потом гасится D2, а загорается D4 и т.д. При смене положения переключателя цикл должен начинаться заново.

8 Требуется написать программу, демонстрирующую двоичный счет, начиная с положения, заданного переключателем DSW1: т.е. на нулевом шаге при задании DSW=0 все диоды должны

быть погашены (соответствует двоичному нулю), на первом шаге должен загораться диод D1 (соответствует двоичной единице), на втором шаге должен гореть один светодиод D2 (соответствует двоичной двойке), на третьем шаге должны гореть D1 и D2 (соответствует двоичной тройке) и т.д. При смене положения переключателя цикл должен начинаться заново.

9 Требуется написать программу, демонстрирующую двоичный счет от  $x$  до  $x+16$ , где  $x$  задается переключателем DSW1 (см предыдущее задание 8), т.е. на шестнадцатом шаге счет должен опять пойти заново. При смене положения переключателя цикл должен начинаться заново.

10 Требуется написать программу, демонстрирующую двоичный счет (см задание 8), но светодиод D2 должен гореть всегда.

11 Требуется написать программу, демонстрирующую двоичный результат функции  $S$  хог  $X$ , где  $S$  – номер шага счета, хог – операция исключающего «или»,  $X$  задается переключателем DSW1. Т.е. в нулевом шаге необходимо вывести на светодиоды в двоичном виде число 0 хог  $X$ , в первом шаге 1 хог  $X$  и т.д. При смене положения переключателя цикл должен начинаться заново.

12 Требуется написать программу, которая переключает состояния светодиодов несколько циклов сначала с частотой  $f1$ , а потом несколько циклов с частотой  $f2$ . Частота  $f1$  должна зависеть от младших четырех бит переключателя DSW1, а частота  $f2$  должна зависеть от старших четырех бит переключателя DSW1.

13 Требуется написать программу, которая переключает состояния светодиодов с частотой, которая зависит от положения переключателя DSW1. Исследовать экспериментально зависимость частоты от положения переключателя. Построить график зависимости.

14 Требуется написать программу, которая переключает состояния светодиодов с требуемой частотой 0.5 Гц. Частоту кварца подобрать самостоятельно. Точность задания требуемой частоты проверить экспериментально.

15 Требуется написать программу «елочной гирлянды»: сначала загораются крайние светодиоды, потом дополнительно загораются светодиоды ближе к центру и т.д. Гасить светодиоды в той же последовательности. Управлять частотой мигания переключателем DSW1.

16 Написать программу, которая заставляет мигать один из восьми светодиодов. Номер мигающего светодиода задается старшим ненулевым битом переключателя DSW1.

17 Написать программу, которая демонстрирует двоичный счет, т.е. на нулевом шаге все диоды должны быть погашены (соответствует двоичному нулю), на первом шаге должен загораться диод D1 (соответствует двоичной единице), на втором шаге должен гореть один светодиод D2 (соответствует двоичной двойке), на третьем шаге должны гореть D1 и D2 (соответствует двоичной тройке) и т.д. При  $DSW1 < 0$  счет должен увеличиваться в каждом цикле на единицу, при  $DSW1 = 0$  – уменьшаться на единицу.

18 Написать программу, которая демонстрирует двоичный счет (см. задание 14). Шаг счета задавать переключателем DSW1. При  $DSW1 = 0$  счет должен уменьшаться в каждом цикле на единицу.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа 1 «Система схемотехнического моделирования Proteus»	3	Выполнил и не защитил	5	Выполнил и защитил
Лабораторная работа 2 «Организация ввода-вывода в микроконтроллерах Microchip. Проектирование шин»	3	Выполнил и не защитил	6	Выполнил и защитил
Лабораторная работа 3 «Подключение ЖКИ к микроконтроллеру. Реализация протоколов обмена и сервисных процедур»	5	Выполнил и не защитил	8	Выполнил и защитил
Лабораторная работа 4 «Подключение микросхем ЦАП к микроконтроллеру»	4	Выполнил и не защитил	7	Выполнил и защитил
Лабораторная работа 5 «Подключение клавиатуры к микроконтроллеру»	4	Выполнил и не защитил	7	Выполнил и защитил
Лабораторная работа 6 «Подключение микроконтроллера к СОМ порту ЭВМ»	5	Выполнил и не защитил	8	Выполнил и защитил
Творческая компонента	0	Не участвовал	7	За участие в научно-исследовательских работах и научных публикациях
Итого:	24		48	
Посещаемость:	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Экзамен (зачет)	0	Не посетил экзамен или не ответил ни на один вопрос	36	Верно ответил на все вопросы
Итого:	-		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме экзамена, используется следующая методи-

ка оценки сформированности компетенций в рамках изучаемой дисциплины. В каждом варианте КИМ 8 тестовых заданий, два теоретических вопроса и задача:

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- тестовое задание – 2 балла,
- теоретический вопрос – 6 баллов,
- задача – 8 баллов.

Максимальное количество баллов за экзамен - 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Сажнев ; И. С. Тырышкин. - Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015. - 158 с.

2. Дьяков, И. А. Микропроцессорные системы. Архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51 [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Дьяков. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 79 с.

3. Кореневский, Николай Алексеевич. Биотехнические системы медицинского назначения [Текст] : учебник / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 688 с.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. Васильев, А. Е. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений [Текст] : учебное пособие / А. Е. Васильев ; Министерство образования Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - СПб. : СПбГПУ, 2004. - 211 с.

5. Кореневский Н. А. Приборы и технические средства для терапии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Кореневский ; Е. П. Попечителей, С. А. Филист. - Курск : КурскГТУ, 2005 - .Ч. 2 / Министерство образования и науки Российской Федерации, Курский государственный технический университет. - 120 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Цифровые элементы и микропроцессорные системы медицинской техники : методические рекомендации по выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 12.03.04 – “Биотехнические системы и технологии” (бакалавр) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Кузьмин. - - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 70 с.

2. Цифровые элементы и микропроцессорные системы медицинской техники : методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ для студентов направления подготовки 12.03.04 – “Биотехнические системы и технологии” (бакалавр) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Кузьмин. - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 65 с

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:  
Медицинская техника

Системный анализ и управление в биомедицинских системах  
 Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение.  
 Биомедицинская радиоэлектроника  
 Моделирование, оптимизация и информационные технологии

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
2. <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
3. <http://www.consultant.ru> - Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Биотехнические системы медицинского назначения» являются лекции, лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторным занятиям предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индиви-

дуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Биотехнические системы медицинского назначения» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Биотехнические системы медицинского назначения» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Libreoffice операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESETNOD)

- Proteus Professional Demonstration <https://www.labcenter.com/downloads/>

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитории, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Осциллограф ОСУ-10В (5337)

Осциллограф ОСУ-10В (5337)

Осциллограф ОСУ-10В (5337)

Осциллограф ОСУ-10В (5337)

Осциллограф ОСУ-10В (5337)

Генератор GFG-8215A (6567)

Генератор GFG-8215A (6567)

Генератор GFG-8215A (6567)

Генератор GFG-8215A (6567)

Миллитесламетр портативный универсальный ТПУ

Велотренажёр «Торнадо-Джаз»

Комплект монтажно-измерительных средств и набор деталей к нему – 1 шт.

Устройство для пайки SR-979 Паяльная станция (горячий воздух) SOL (15995.74).

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее ме-



сто, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			