

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт приборостроения и электротехнических систем  
Кафедра «Приборы»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

  
(подпись)



Тарасенко О.В.

« 25 » февраля 20 25 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по учебной дисциплине**

**«Проектирование информационных медико-биологических систем»**  
12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
**«Медицинские электронные и компьютерные системы»**

Разработчики:  
доц.  Швец С.Н.  
(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Приборы»

от « 25 » февраля 20 25 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ерошин С.С.  
  
(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Проектирование информационных медико-биологических систем»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Ход и организация работ по созданию новых изделий медицинской техники регламентируется ГОСТом «Система разработки и постановки продукции на производство. Медицинские изделия». Укажите номер указанного ГОСТа.

А) ГОСТ Р 15.013- 94

Б) ГОСТ Р 14.012- 94

В) ГОСТ Р 13.011- 94

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3

*Выберите все правильные варианты ответов*

2. Цифровые сигнальные процессоры (Digital Signal Processor – DSP) – специализированные процессы, предназначенные для цифровой обработки сигналов (обычно в реальном времени).

Укажите основные требования к DSP при проектировании медико-биологических систем.

А) Быстрое выполнение арифметических операций

Б) Повышенная точность представления операторов

В) Возможность одновременной выборки двух операндов

Г) Поддержка циклических буферов

Д) Организация циклов с автоматической проверкой цикла

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Укажите задачи, решаемые при реализации структурно-функционального принципа проектирования медико-биологической системы:

А) определяются функции и алгоритмы работы, реализуемые проектируемым устройством

Б) определяется набор операций, необходимый для реализации искомых функций и алгоритмов

В) выбираются технические средства, реализующие заданные операции

Г) устанавливаются связи между отдельными элементами и узлами

Д) выполняется машинное моделирование и (или) создается опытный образец, и проводятся его медико-технические испытания

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

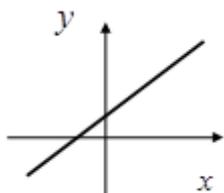
Компетенции (индикаторы): ПК-3

### Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

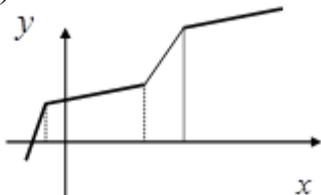
1. Установить соответствие названий формы графика статической характеристики измерительного устройства в составе медико-биологической системы.

1)



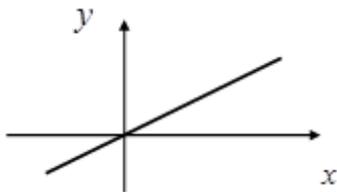
А) дискретная

2)



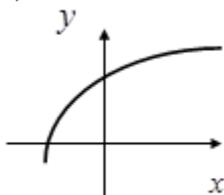
Б) гистерезисная

3)



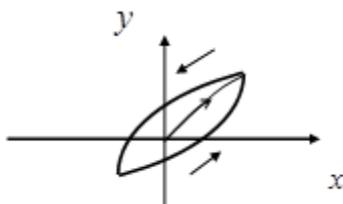
В) нелинейная

4)



Г) линейная пропорциональная

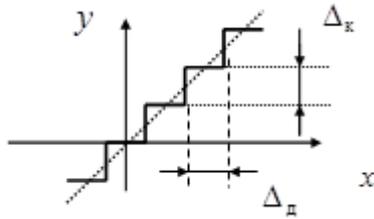
5)



Д) кусочно-линейная

6)

Е) линейная общего вида



Правильный ответ: 1-Е, 2-Д, 3-Г, 4-В, 5-Б, 6-А

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Определить соответствие характеристик их группе.

1) Полная динамическая характеристика

А) Дифференциальное уравнение

2) Частная динамическая характеристика

Б) Постоянная времени

В) Передаточная функция

Г) Время запаздывания.

Д) Совокупность амплитудно-частотных и фазо-частотных  $[A(\omega)$  и  $\varphi(\omega)]$  характеристик

Е) Время установления выходного сигнала

Ж) Импульсная характеристика  $h(t)$  – реакция СИ на воздействие в виде короткого импульса единичной площади  $[g(t)]$

З) Полоса пропускания

И) Переходная характеристика  $h_1(t)$  – реакция СИ на единичный ступенчатый сигнал

К) Затухание

Правильный ответ: 1-А,В,Д,Ж,И; 2-Б,Г,Е,З,К

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Установить соответствие этапа разработки математической модели при проектировании от результата.

- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| 1) Декомпозиция            | А) структурная схема    |
| 2) Математическое описание | Б) система уравнений    |
| 3) Структуризация          | В) функциональная схема |

Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-А  
Компетенции (индикаторы): ПК-3

### **Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

1. Установите правильную последовательность этапов проектирования медико-биологической системы.

- А) полученная система уравнений представляется в виде структурной схемы;
- Б) каждое измерительное преобразование описывается физическими законами или соотношениями, которые отражают объективно существующие связи между ними;
- В) разделение системы на звенья, каждое из которых выполняет отдельное измерительное преобразование

Правильный ответ: В, Б, А  
Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Установите правильную последовательность порядка разработки принципиальной схемы информационной медико-биологической системы.

- А) разработка входного устройства;
- Б) расчет аналогово-цифрового преобразователя;
- В) Разработка блока цифровой индикации;
- Г) Разработка блока питания прибора.

Правильный ответ: А, Б, В, Г  
Компетенции (индикаторы): ПК-3

### **Задания открытого типа**

#### **Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_ – это процесс преобразования исходного описания объекта в окончательные описания на основании комплекса работ исследовательского, расчетного и конструкторского характера

Правильный ответ: проектирование

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Прибор, информативный параметр выходного сигнала которого является физическим аналогом измеряемой величины, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: аналоговым прибором

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. \_\_\_\_\_ – это сообщение человеку о факте перехода контролируемой величины из одной области значений в другую.

Правильный ответ: сигнализация

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. \_\_\_\_\_ называются медико-биологические системы, в которых измеряемая величина преобразуется в цифровой код, а затем в соответствии с кодом представляется в отсчетном устройстве в цифровой форме.

Правильный ответ: цифровыми / цифровой

Компетенции (индикаторы): ПК-3

5. Зависимость между информативными параметрами сигналов на входе и выходе информационной медико-биологической системы, работающей в статическом режиме измерений, называется \_\_\_\_\_ преобразования системы.

Правильный ответ: статической функцией

Компетенции (индикаторы): ПК-3

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Дайте ответ на вопрос.*

1. Представление результатов контроля или измерения в информационной медико-биологической системе это \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: индикация

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Устройство, применяющееся для масштабирования, а также для преобразования одних аналоговых величин в другие, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: Аналоговый преобразователь

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Устройство сравнения аналоговых сигналов, предназначенное для выработки выходных уровней, соответствующих логическим “нулю” и “единице” называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: компаратор

Компетенции (индикаторы): ПК-3

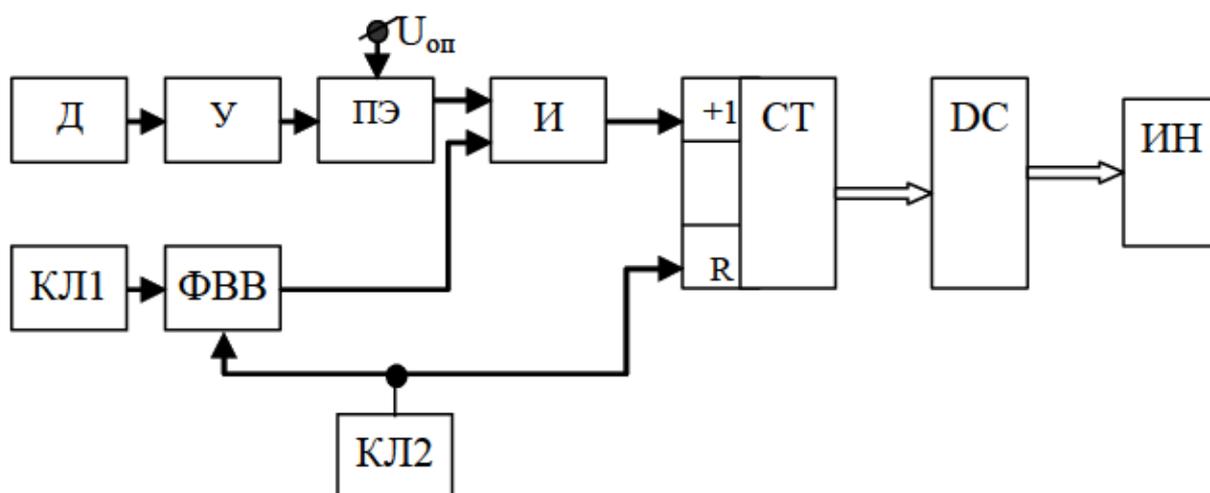
4. Аналоговый преобразователь одной физической величины в другую, обладающий нормированными метрологическими характеристиками называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: измерительным преобразователем

Компетенции (индикаторы): ПК-3

### Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Опишите работу обобщенной схемы счетчиков биологических циклов, приведенной на рисунке.



Обобщенная структура счетчиков биологических циклов

Д – датчик; У – усилитель; ПЭ – пороговый элемент;

ФВВ – формирователь временных «ворот»; КЛ2 – ключ; И - элемент «И»;

СТ – счетчик; ДС – дешифратор; ИН – индикатор

Время выполнения – 30 мин.

Критерии оценивания: примерное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату.

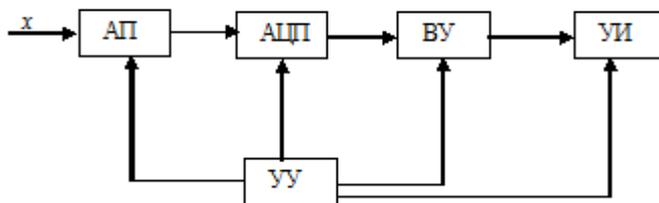
Ожидаемый результат:

В приведенной схеме биосигнал с помощью датчика (Д) регистрируется и преобразуется в электрический сигнал, после чего усиливается усилителем (У). При необходимости в устройство съема включаются схемы подавления синфазной помехи. Пороговый элемент (ПЭ) позволяет превратить сигнал в последовательность импульсов с частотой, определяемой циклом изменения исследуемого сигнала.

Формирователь временных «ворот» (ФВВ) обеспечивает требуемое время измерений. Ключом КЛ2 счетчик числа импульсов и формирователь временных ворот устанавливаются в исходное состояние, при котором элемент И закрыт и импульсы счета на счетный вход счетчика (+1) не поступают. Ключ КЛ1 включает формирователь временных ворот, открывающий элемент И, через который импульсы с ПЭ поступают на счетчик СТ. Через заданное время  $T_0$  формирователь временных ворот автоматически формирует запирающий потенциал и подсчет числа импульсов прекращается. В результате код на выходе счетчика соответствует числу поступивших импульсов. Этот код преобразуется дешифратором ДС в код, необходимый для правильной работы индикатора (ИН).

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Охарактеризуйте состав структурной схемы цифровой медико-биологической системы (обобщенная схема).



Время выполнения – 30 мин.

Критерии оценивания: соответствие ожидаемому результату.

Ожидаемый результат:

Обобщенная структурная схема, представленная на рисунке, состоит из следующих функциональных узлов:

Аналоговый преобразователь (АП) – применяется для масштабирования, а также для преобразования одних аналоговых величин в другие.

Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) - измерительный преобразователь в котором непрерывная измеряемая величина автоматически преобразуется в дискретную и подвергается цифровому кодированию.

Вычислительное устройство (ВУ) – применяется для обработки информации, заключенной в выходных сигналах АЦП

Устройство индикации (УИ) – содержит дешифратор для преобразования кодов выходных сигналов АЦП или ВУ в десятичный цифровой код, схему управления индикатором

Устройство управления и собственно индикатор (УУ) – осуществляет работу всех основных узлов ЦИП и задания алгоритма измерения.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) по дисциплине «Проектирование информационных медико-биологических систем» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению 12.04.04 Биотехнические системы и технологии.

Председатель  
учебно-методической комиссии  
института



Яременко С.П.

**Лист изменений и дополнений**

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)