

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем сбора и обработки данных

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Мониторные системы

Образовательная программа: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, профиль:
Биотехнические и робототехнические системы

Курс: 4, семестр : 7

Факультет автоматике и вычислительной техники,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	81
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	12
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	63
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

ФГОС введен в действие приказом №216 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 08.04.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ССОД, протокол заседания кафедры №2/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Полубинский В. Л.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Прохоренко Е. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Прохоренко Е. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.4 готовность внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники; в части следующих результатов обучения:
31. знать отображение измеряемых параметров: канал измерения ЭКГ; методы измерения параметров гемодинамики (насыщения крови кислородом); принципы построения средств измерения скорости кровотока (ультразвуковые сканеры)
32. знать классификацию медицинских мониторинговых систем
33. знать медицинские мониторинговые системы
34. знать современное состояние и тенденции развития мониторинговых систем

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Мониторные системы	
ПК.4.31 знать отображение измеряемых параметров: канал измерения ЭКГ; методы измерения параметров гемодинамики (насыщения крови кислородом); принципы построения средств измерения скорости кровотока (ультразвуковые сканеры)	
1.знать отображение измеряемых параметров: канал измерения ЭКГ; методы измерения параметров гемодинамики (насыщения крови кислородом); принципы построения средств измерения скорости кровотока (ультразвуковые сканеры)	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2.Об алгоритмах определения параметров сердечного ритма	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.4.32 знать классификацию медицинских мониторинговых систем	
3.знать классификацию медицинских мониторинговых систем	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.4.33 знать медицинские мониторинговые системы	
4.знать медицинские мониторинговые системы	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5.Основные компоненты мониторинговых систем	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
6.Понятие типа средства измерения медицинского назначения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
7.Правила метрологического обеспечения мониторинговых систем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.4.34 знать современное состояние и тенденции развития мониторинговых систем	
8.знать современное состояние и тенденции развития мониторинговых систем	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
9.Основные варианты структуры и алгоритмы работы аналого-цифровой части мониторинговых систем	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
10.Разработать и оформить техническое задание на проектирование мониторинговых систем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Классификация медицинских мониторинжных систем				
1. Основные классификационные признаки. Набор жизненно важных контролируемых параметров	0	2	3, 6	Слушают и конспектируют
2. Системы клинического мониторинга. Скрининговые системы. Системы домашнего и персонального мониторинга	0	2	3, 4, 8	Слушают, размышляют и конспектируют
3. Основные варианты структуры медицинских мониторинжных систем.	0	2	10, 3, 4, 5, 9	Слушают и конспектируют
Дидактическая единица: Нормативные медицинские и технические требования к медицинским мониторинжным системам				
4. Нормативные требования к мониторинжным системам. Правила метрологического обеспечения мониторинжных систем. Понятие средства измерения медицинского назначения	0	1	4, 5, 6, 7	Слушают и конспектируют
Дидактическая единица: Канал ЭКГ				
5. Измерение и контроль ЭКГ-нормативные требования. Особенности аппаратной реализации. Борьба с помехами.	0	1	1, 4, 5, 9	Слушают и конспектируют
6. Алгоритмы определения типов QRS-комплексов,	0	2	1, 4, 5	Слушают и конспектируют
7. Анализ вариабельности сердечного ритма. Основные методы представления результатов.	0	2	1, 2, 4, 5, 9	Слушают и конспектируют
Дидактическая единица: Методы и средства мониторингирования артериального давления				
8. Методы и средства мониторингирования артериального давления крови	0	2	1, 3, 4, 8	Слушают и конспектируют
Дидактическая единица: Методы измерения параметров гемодинамики				
9. Методы измерения параметров гемодинамики. Пульсоксиметрия. Реография	0	2	1, 3, 4, 5	Слушают и конспектируют
Дидактическая единица: Тенденции развития мониторинжных систем				
10. Тенденции развития мониторинжных систем	0	2	3, 4	Слушают и конспектируют

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Канал ЭКГ				

1. Оценка вариабельности ритма ЭКГ. Анализ алгоритмов и создание программ в среде LabVIEW	0	8	1, 2, 5, 9	Разработка прграмм и их отладка
2. Кардиомониторная система "КАРМОН"	0	8	1, 2, 3, 7, 9	Практическая работа с кардиомониторной системой
3. Кардиомониторная система "РИТМОН"	0	8	1, 2, 4, 5, 9	Практическая работа с мониторной системой
Дидактическая единица: Тенденции развития мониторных систем				
4. Разработка технического задания, функциональной схемы и реализация программного обеспечения по индивидуальному заданию преподавателя	0	12	1, 10, 2, 3, 8, 9	Индивидуальная лабораторная работа

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Классификация медицинских мониторных систем				
1. Разновидности медицинских мониторных систем: клинический мониторинг, скрининговый мониторинг, домашний мониторинг, персональный мониторинг.	2	2	3, 8	Обсуждение материала. Формирование и закрепление понятий
2. Основные варианты структур мониторных систем. Функциональные схемы. Составляющие компоненты	2	2	1, 3, 5	Обсуждение матермала. Подготовка функциональных схем
Дидактическая единица: Канал ЭКГ				
3. Компоненты модулей ЭКГ. Современные схемы, в том числе в интегральном исполнении	2	2	1, 5, 9	Обсуждение материала. Изучение новых компонентов
4. Анализ вариабельности сердечного ритма. Методы представления результатов	2	2	1, 2, 5, 8	Обсуждение материала. Формирование алгоритмов
5. Анализ алгоритмов определения парметров QRS-комплексов	0	2	1, 2, 5	Обсуждение материала. Формирование алгоритмов
Дидактическая единица: Методы и средства мониторингирования артериального давления				
6. Анализ и сравнение методов измерения артериального давления крови	2	2	1, 4, 5	Обсуждение материала. Формирование и закрепление понятий
Дидактическая единица: Методы измерения параметров гемодинамики				
7. Измерение насыщения крови кислородом. Анализ вариантов пульсоксиметров	2	2	1, 3, 4, 5, 8	Обсуждение материала. Формирование и закрепление понятий
8. Изучение функциональных схем реографов	0	2	3, 5, 6	Обсуждение материала
Дидактическая единица: Тенденции развития мониторных систем				

9. Современное состояние и тенденции развития мониторинговых систем. Использование современных инфокоммуникационных технологий. Современная элементная база при создании мониторинговых систем	0	2	3, 4, 5, 8	Обсуждение материала. Анализ новых тенденций
--	---	---	------------	---

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	РГЗ	1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	24	3
Подготовка рефератов к практическим занятиям по отдельным темам: Баран Е. Д. Лабораторная станция NI ELVIS : учебное пособие / Е. Д. Баран, Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 69, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000138876 Технические методы и средства диагностики и лечения : [учебное пособие по направлению 200300 "Биомедицинская инженерия"] / С. В. Моторин [и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 222, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/motorin.pdf				
2	Подготовка к занятиям	1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	15	0
Изучение материалов перед лабораторными работами и перед практическими занятиями: Баран Е. Д. Измерения в LabVIEW : учебное пособие / Е. Д. Баран, Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 161 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000142341 . - В вып. дан. авт.: Баран Ефим Давыдович (!). Баран Е. Д. Лабораторная станция NI ELVIS : учебное пособие / Е. Д. Баран, Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 69, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000138876 Технические методы и средства диагностики и лечения : [учебное пособие по направлению 200300 "Биомедицинская инженерия"] / С. В. Моторин [и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 222, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/motorin.pdf				
3	Подготовка к аттестации	1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	24	4
: Баран Е. Д. Измерения в LabVIEW : учебное пособие / Е. Д. Баран, Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 161 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000142341 . - В вып. дан. авт.: Баран Ефим Давыдович (!). Технические методы и средства диагностики и лечения : [учебное пособие по направлению 200300 "Биомедицинская инженерия"] / С. В. Моторин [и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 222, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/motorin.pdf				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ
Консультирование	Личный типовой сайт; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Личный типовой сайт; Портал НГТУ

Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт; Портал НГТУ; ЭБС
-------------------------------	---------------------------------------

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
<i>Лабораторная:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>РГЗ:</i>	10	20
<i>Экзамен:</i>	20	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита ЛР	Защита РГЗ	Экзамен
ПК.4	31. знать отображение измеряемых параметров: канал измерения ЭКГ; методы измерения параметров гемодинамики (насыщения крови кислородом); принципы построения средств измерения скорости кровотока (ультразвуковые сканеры)	+	+	+
	32. знать классификацию медицинских мониторинговых систем	+	+	+
	33. знать медицинские мониторинговые системы	+	+	+
	34. знать современное состояние и тенденции развития мониторинговых систем	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Илясов Л. В. Биомедицинская измерительная техника : [учебное пособие для вузов по направлениям "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", "Инженерное дело в медико-биологической практике", "Биомедицинская инженерия"] / Л. В. Илясов. - М., 2007. - 341 с.
2. Суранов А. Я. LabVIEW 8.20. Справочник по функциям / А. Я. Суранов. - Москва, 2007. - 534, [1] с. : ил.
3. Трэвис Д. LabVIEW для всех / Дж. Трэвис, Дж. Кринг ; [пер. с англ. П. Михеева]. - Москва, 2008. - 879 с. : ил. + 1 CD-ROM.
4. Кореневский Н. А. Узлы и элементы биотехнических систем : учеб / Н. А. Кореневский. - Старый Оскол, 2014

Дополнительная литература

1. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 (30 лекций) : учебное пособие для вузов по группе подготовки бакалавров 550000 - "Технические науки" дисциплине "Управление техническими системами" / Бутырин П. А. [и др.]. - М., 2005. - 264 с. : ил. - На тит. л.: К 75-летию Московского энергетического института.
2. Попечителей Е. П. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника : Теория и проектирование: Учеб. пособие. - М., 2002. - 470 с. : ил.
3. Кардиомониторы. Аппаратура непрерывного контроля ЭКГ : учебное пособие для вузов по спец. "Биотехн. и мед. аппараты и системы" / [А. Л. Барановский, А. Н. Калиниченко, Л. А. Манило и др.] ; под ред. А. Л. Барановского, А. П. Немирко. - М., 1993. - 248 с. : ил.
4. Калакутский Л. И. Аппаратура и методы клинического мониторинга : [учебное пособие для вузов по направлениям "Биомедицинская техника" и "Биомедицинская инженерия"] / Л. И. Калакутский, Э. С. Манелис. - М., 2004. - 155, [1] с.
5. Мешалкин Ю. П. Основы медицинской физики : учебное пособие / Ю. П. Мешалкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 78, [1] с.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Технические методы и средства диагностики и лечения : [учебное пособие по направлению 200300 "Биомедицинская инженерия"] / С. В. Моторин [и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 222, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/motorin.pdf>
2. Баран Е. Д. Измерения в LabVIEW : учебное пособие / Е. Д. Баран, Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 161 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000142341. - В вып. дан. авт.: Баран Ефим Давыдович (!).
3. Баран Е. Д. Лабораторная станция NI ELVIS : учебное пособие / Е. Д. Баран, Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 69, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000138876

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 LabView V7.0

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Лекционные занятия

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Лабораторные и практические занятия

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	РЕОГРАФ Р4-02	Лабораторные работы
2	ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФ ЭК-1Т-03М2	Лабораторные работы

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	АНАЛИЗАТОР ВЛАЖНОСТИ 740	Лабораторные работы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Мониторные системы приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.4/ПТ готовность внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники	31. знать отображение измеряемых параметров: канал измерения ЭКГ; методы измерения параметров гемодинамики (насыщения крови кислородом); принципы построения средств измерения скорости кровотока (ультразвуковые сканеры)	Алгоритмы определения типов QRS-комплексов, Анализ алгоритмов определения параметров QRS-комплексов Анализ variability сердечного ритма. Методы представления результатов Анализ variability сердечного ритма. Основные методы представления результатов. Измерение и контроль ЭКГ-нормативные требования. Особенности аппаратной реализации. Борьба с помехами. Измерение насыщения крови кислородом. Анализ вариантов пульсоксиметров Кардиомониторная система "КАРМОН" Кардиомониторная система "РИТМОН" Компоненты модулей ЭКГ. Современные схемы, в том числе в интегральном исполнении Основные варианты структур мониторных систем. Функциональные схемы. Составляющие компоненты Оценка variability ритма ЭКГ. Анализ алгоритмов и создание программ в среде LabVIEW Разработка технического задания, функциональной схемы и реализация программного обеспечения по индивидуальному заданию преподавателя	Отчет по лабораторной работе РГЗ	Экзамен
ПК.4/ПТ	32. знать классификацию медицинских мониторных систем	Кардиомониторная система "КАРМОН" Основные классификационные признаки. Набор жизненно важных контролируемых параметров Разновидности медицинских мониторных систем: клинический мониторинг, скрининговый мониторинг, домашний мониторинг, персональный мониторинг. Разработка технического задания, функциональной	Отчет по лабораторной работе РГЗ	Экзамен

		схемы и реализация программного обеспечения по индивидуальному заданию преподавателя Системы клинического мониторинга. Скрининговые системы. Системы домашнего и персонального мониторинга Современное состояние и тенденции развития мониторных систем. Использование современных инфокоммуникационных технологий. Современная элементная база при создании мониторных систем Тенденции развития мониторных систем		
ПК.4/ПТ	з3. знать медицинские мониторные системы	Анализ и сравнение методов измерения артериального давления крови Измерение насыщения крови кислородом. Анализ вариантов пульсоксиметров Изучение функциональных схем реографов Кардиомониторная система "КАРМОН" Кардиомониторная система "РИТМОН" Компоненты модулей ЭКГ. Современные схемы, в том числе в интегральном исполнении Методы и средства мониторингирования артериального давления крови Методы измерения параметров гемодинамики. Пульсоксиметрия. Реография Нормативные требования к мониторным системам. Правила метрологического обеспечения мониторных систем. Понятие средства измерения медицинского назначения Основные варианты структур мониторных систем. Функциональные схемы. Составляющие компоненты Основные варианты структуры медицинских мониторных систем. Оценка вариабельности ритма ЭКГ. Анализ алгоритмов и создание программ в среде LabVIEW Системы клинического мониторинга. Скрининговые системы. Системы домашнего и персонального мониторинга Современное состояние и тенденции развития мониторных систем. Использование современных инфокоммуникационных технологий. Современная элементная база при создании мониторных систем Тенденции развития	Отчет по лабораторной работе РГЗ	Экзамен

		мониторных систем		
ПК.4/ПТ	34. знать современное состояние и тенденции развития мониторинговых систем	Измерение насыщения крови кислородом. Анализ вариантов пульсоксиметров Кардиомониторная система "КАРМОН" Кардиомониторная система "РИТМОН" Компоненты модулей ЭКГ. Современные схемы, в том числе в интегральном исполнении Методы и средства мониторинга артериального давления крови Основные варианты структуры медицинских мониторинговых систем. Оценка variability ритма ЭКГ. Анализ алгоритмов и создание программ в среде LabVIEW Разновидности медицинских мониторинговых систем: клинический мониторинг, скрининговый мониторинг, домашний мониторинг, персональный мониторинг. Разработка технического задания, функциональной схемы и реализация программного обеспечения по индивидуальному заданию преподавателя Системы клинического мониторинга. Скрининговые системы. Системы домашнего и персонального мониторинга Современное состояние и тенденции развития мониторинговых систем. Использование современных инфокоммуникационных технологий. Современная элементная база при создании мониторинговых систем	Отчет по лабораторной работе РГЗ	Экзамен

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.4/ПТ.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности

компетенции ПК.4/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем сбора и обработки данных

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Мониторные системы

Образовательная программа: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Факультет автоматики и вычислительной техники

Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Тема	Код формируемой компетенции	Знания/умения	Контролирующее мероприятие (экзамен, зачет, курсовой проект и т.п.)
Алгоритмы определения типов QRS-комплексов,	ПК.4;	з1. знать отображение измеряемых параметров: канал измерения ЭКГ; методы измерения параметров гемодинамики (насыщения крови кислородом); принципы построения средств измерения скорости кровотока (ультразвуковые сканеры)	Лабораторная
Анализ алгоритмов определения параметров QRS-комплексов		з1. знать отображение измеряемых параметров: канал измерения ЭКГ; методы измерения параметров гемодинамики (насыщения крови кислородом); принципы построения средств измерения скорости кровотока (ультразвуковые сканеры)	Лабораторная РГЗ Экзамен
Анализ variability сердечного ритма. Методы представления результатов		з1. знать отображение измеряемых параметров: канал измерения ЭКГ; методы измерения параметров гемодинамики (насыщения крови кислородом); принципы построения средств измерения скорости кровотока (ультразвуковые сканеры)	Лабораторная РГЗ Экзамен
Анализ variability сердечного ритма. Основные методы представления результатов.		з1. знать отображение измеряемых параметров: канал измерения ЭКГ; методы измерения параметров гемодинамики (насыщения крови кислородом); принципы построения средств измерения скорости кровотока (ультразвуковые сканеры)	Лабораторная РГЗ Экзамен
Измерение и контроль ЭКГ-нормативные требования. Особенности аппаратной реализации. Борьба с помехами.		з1. знать отображение измеряемых параметров: канал измерения ЭКГ; методы измерения параметров гемодинамики (насыщения крови кислородом); принципы построения средств измерения скорости кровотока (ультразвуковые сканеры)	Лабораторная
Кардиомониторная система "КАРМОН"		з1. знать отображение измеряемых параметров: канал измерения ЭКГ; методы измерения параметров гемодинамики (насыщения крови кислородом); принципы построения средств измерения скорости кровотока (ультразвуковые сканеры) з2. знать классификацию медицинских мониторинговых систем з3. знать медицинские мониторинговые системы з4. знать современное состояние и тенденции развития мониторинговых систем	Лабораторная Экзамен
Разработка технического задания, функциональной схемы и реализация программного обеспечения по индивидуальному заданию преподавателя		з1. знать отображение измеряемых параметров: канал измерения ЭКГ; методы измерения параметров гемодинамики (насыщения крови кислородом); принципы построения средств измерения скорости кровотока (ультразвуковые сканеры) з2. знать классификацию медицинских мониторинговых систем з4. знать современное состояние и тенденции развития мониторинговых систем	Лабораторная РГЗ Экзамен
Основные варианты структур мониторинговых систем. Функциональные схемы. Составляющие компоненты		з1. знать отображение измеряемых параметров: канал измерения ЭКГ; методы измерения параметров гемодинамики (насыщения крови кислородом); принципы построения средств измерения скорости кровотока (ультразвуковые сканеры) з3. знать медицинские мониторинговые системы	Лабораторная РГЗ Экзамен
Измерение насыщения крови кислородом. Анализ вариантов пульсоксиметров		з1. знать отображение измеряемых параметров: канал измерения ЭКГ; методы измерения параметров гемодинамики (насыщения крови кислородом); принципы построения средств измерения скорости кровотока (ультразвуковые сканеры) з3. знать медицинские мониторинговые системы з4. знать современное состояние и тенденции развития мониторинговых систем	РГЗ Экзамен
Оценка variability ритма ЭКГ. Анализ алгоритмов и создание программ в среде LabVIEW		з1. знать отображение измеряемых параметров: канал измерения ЭКГ; методы измерения параметров гемодинамики (насыщения крови кислородом); принципы построения средств измерения скорости кровотока (ультразвуковые сканеры) з3. знать медицинские мониторинговые системы з4. знать современное состояние и тенденции развития мониторинговых систем	Лабораторная Экзамен

Кардиомониторная система "РИТМОН"	ПК.4;	з1. знать отображение измеряемых параметров: канал измерения ЭКГ; методы измерения параметров гемодинамики (насыщения крови кислородом); принципы построения средств измерения скорости кровотока (ультразвуковые сканеры) з3. знать медицинские мониторные системы з4. знать современное состояние и тенденции развития мониторных систем	Лабораторная Экзамен
Компоненты модулей ЭКГ. Современные схемы, в том числе в интегральном исполнении		з1. знать отображение измеряемых параметров: канал измерения ЭКГ; методы измерения параметров гемодинамики (насыщения крови кислородом); принципы построения средств измерения скорости кровотока (ультразвуковые сканеры) з3. знать медицинские мониторные системы з4. знать современное состояние и тенденции развития мониторных систем	Лабораторная РГЗ Экзамен
Основные классификационные признаки. Набор жизненно важных контролируемых параметров		з2. знать классификацию медицинских мониторных систем	Экзамен
Тенденции развития мониторных систем		з2. знать классификацию медицинских мониторных систем з3. знать медицинские мониторные системы	Экзамен
Современное состояние и тенденции развития мониторных систем. Использование современных инфокоммуникационных технологий. Современная элементная база при создании мониторных систем		з2. знать классификацию медицинских мониторных систем з3. знать медицинские мониторные системы з4. знать современное состояние и тенденции развития мониторных систем	Лабораторная РГЗ Экзамен
Системы клинического мониторинга. Скрининговые системы. Системы домашнего и персонального мониторинга		з2. знать классификацию медицинских мониторных систем з3. знать медицинские мониторные системы з4. знать современное состояние и тенденции развития мониторных систем	Экзамен
Разновидности медицинских мониторных систем: клинический мониторинг, скрининговый мониторинг, домашний мониторинг, персональный мониторинг.		з2. знать классификацию медицинских мониторных систем з4. знать современное состояние и тенденции развития мониторных систем	РГЗ Экзамен
Методы измерения параметров гемодинамики. Пульсоксиметрия. Реография		з3. знать медицинские мониторные системы	Экзамен
Изучение функциональных схем реографов		з3. знать медицинские мониторные системы	РГЗ Экзамен
Анализ и сравнение методов измерения артериального давления крови		з3. знать медицинские мониторные системы	РГЗ
Нормативные требования к мониторным системам. Правила метрологического обеспечения мониторных систем. Понятие средства измерения медицинского назначения		з3. знать медицинские мониторные системы	РГЗ Экзамен
Методы и средства мониторинга артериального давления крови		з3. знать медицинские мониторные системы з4. знать современное состояние и тенденции развития мониторных систем	РГЗ Экзамен
Основные варианты структуры медицинских мониторных систем.		з3. знать медицинские мониторные системы з4. знать современное состояние и тенденции развития мониторных систем	РГЗ Экзамен

Паспорт экзамена

по дисциплине «Мониторные системы», 7 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-14, второй вопрос из диапазона вопросов 15-28 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Мониторные системы»

1. Медицинские мониторные системы (МС). Определение.
2. Алгоритмы определения опорной точки QRS – комплексов.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается неудовлетворительным, если студент при ответе не дан четкий ответ ни на один вопрос. Оценка составляет 0-49 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на пороговом уровне, если студент дает ответ на оба вопроса, но есть некоторые неточности. Оценка составляет 50-72 баллов.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на базовом уровне, если студент дает ответ на один вопрос полностью, во втором есть некоторые недочеты.

Оценка составляет 50-85 баллов.

- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на продвинутом уровне, если студент дает полный ответ на оба вопроса. Оценка составляет 90-100 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Мониторные системы»

1. Медицинские мониторные системы (МС). Определение.
2. Классификационные признаки МС. Основные типы мониторных систем.
3. Перечислите стандарты, регламентирующие производство и эксплуатацию медицинских мониторных систем.
4. Основные варианты структуры медицинских мониторных систем и их параметры.
5. «Гарвардский стандарт» мониторируемых параметров.
6. Типы «Тревог». Автоматическая калибровка, режим самоконтроля.
7. Перечень функциональных областей экрана кардимонитора, масштабы отображаемых параметров.
8. Типы ЭКГ исследований. Особенности технических требований.
9. Технические требования к входным цепям модуля измерения биопотенциалов сердца (наружная регистрация ЭКГ).
10. Способы формирования ЭКГ отведений.
11. Типы помех при регистрации поверхностной ЭКГ и методы борьбы с ними.
12. Типы ЭКГ электродов и их основные характеристики.
13. Вариабельность сердечного ритма. Методика определения основных параметров.
14. Варианты графического представления параметров сердечного ритма.
15. Способы отображения мониторируемых параметров в числовом и графическом виде в реальном масштабе времени. Стандартные масштабы.
16. Содержание архивов значений контролируемых параметров.
17. Алгоритмы определения опорной точки QRS – комплексов.
18. Определение типов QRS – комплексов Информационные признаки желудочковых экстрасистол.
19. Определение типов QRS – комплексов Информационные признаки наджелудочковых экстрасистол.
20. Методика оценки достоверности результатов автоматического анализа ЭКГ.
21. Физические принципы построения пульсоксиметров. (косвенного измерения степени насыщения гемоглобина крови кислородом);
22. Принципы построения модулей для анализа газового состава выдыхаемого воздуха при мониторингировании.
23. Принципы построения модулей для неинвазивного измерения артериального давления.
24. Модули измерения температуры человека. Технические характеристики датчиков.
25. Принципы построения диагностических приборов для выполнения ультразвуковых исследований сердца. Основные показатели назначения.
26. Принципы построения модулей для измерения газового состава выдыхаемого воздуха. Назначение, область применения.
27. Назначение и применение баз данных ЭКГ (MIT – BIN , CSE).
28. Приведите основные характеристики носимых (Холтеровских) мониторных систем. Приведите функциональные схемы Холтеровской системы бифункциональной (ЭКГ и

давление) системы.

Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

По дисциплине *Мониторные системы*

Задание 1. Рассчитайте емкость памяти для хранения 30-секундного фрагмента изображения РЕОГРАММЫ на экране 15-дюймового монитора с числом элементов разложения 800/1024. Скорость развертки 25 мм/сек, масштаб 1,0 мВ/см. Разрядность АЦП-12. Погрешность отображения амплитуды принять самостоятельно.

1. Задание 2. Рассчитайте длительность (секунд) фрагмента реограммы, хранимой в памяти 4 Кбайта, если известно, что разрядность АЦП-8 бит, отображение будет производиться на 14-дюймовом мониторе (600/800) при скорости развертки 25 мм/сек и масштабе 0,5 мВ/см. Погрешность отображения амплитуды принять самостоятельно.

2. Задание 3. Рассчитайте емкость памяти для хранения 4-секундного фрагмента изображения ЭКС на экране 14-дюймового монитора с числом элементов разложения 600/800. Скорость развертки 25 мм/сек, масштаб 0,5 мВ/см. Разрядность АЦП-12. Погрешность отображения амплитуды принять самостоятельно.

3. Задание 4. Рассчитайте длительность (секунд) фрагмента ЭКС, хранимой в памяти 256 Кбайт, если известно, что разрядность АЦП-12 бит, отображение будет производиться на 17-дюймовом мониторе (800/1024) при скорости развертки 50 мм/сек и масштабе 2 мВ/см. Погрешность отображения амплитуды принять самостоятельно.

Критерии оценки

- Задание считается выполненным на **пороговом уровне**, если студент дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 50 - 73 балла.
- Задание считается выполненным на **базовом уровне**, если студент формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет 74 – 86 баллов.
- Задание считается выполненным на **продвинутом уровне**, если студент проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет 87 - 100 баллов.

Составитель _____ В.Л. Полубинский

Форма билета на экзамен

Дисциплина *Мониторные системы*

БИЛЕТ №

1. Вопрос (1-14)
2. Вопрос (15-28)

Составитель

Полубинский В. Л.

Зав. Каф. ССОД

Прохоренко Е. В.

Список вопросов на экзамен

1. Медицинские мониторные системы (МС). Определение.
2. Классификационные признаки МС. Основные типы мониторных систем.
3. Перечислите стандарты, регламентирующие производство и эксплуатацию медицинских мониторных систем.
4. Основные варианты структуры медицинских мониторных систем и их параметры.
5. «Гарвардский стандарт» мониторируемых параметров.
6. Типы «Тревог». Автоматическая калибровка, режим самоконтроля.
7. Перечень функциональных областей экрана кардимонитора, масштабы отображаемых параметров.
8. Типы ЭКГ исследований. Особенности технических требований.
9. Технические требования к входным цепям модуля измерения биопотенциалов сердца (наружная регистрация ЭКГ).
10. Способы формирования ЭКГ отведений.
11. Типы помех при регистрации поверхностной ЭКГ и методы борьбы с ними.
12. Типы ЭКГ электродов и их основные характеристики.
13. Вариабельность сердечного ритма. Методика определения основных параметров.
14. Варианты графического представления параметров сердечного ритма.
15. Способы отображения мониторируемых параметров в числовом и графическом виде в реальном масштабе времени. Стандартные масштабы.
16. Содержание архивов значений контролируемых параметров.
17. Алгоритмы определения опорной точки QRS – комплексов.

- 18.Определение типов QRS – комплексов Информационные признаки желудочковых экстрасистол.
- 19.Определение типов QRS – комплексов Информационные признаки наджелудочковых экстрасистол.
- 20.Методика оценки достоверности результатов автоматического анализа ЭКГ.
- 21.Физические принципы построения пульсоксиметров. (косвенного измерения степени насыщения гемоглобина крови кислородом);
- 22.Принципы построения модулей для анализа газового состава выдыхаемого воздуха при мониторинговании.
- 23.Принципы построения модулей для неинвазивного измерения артериального давления.
- 24.Модули измерения температуры человека. Технические характеристики датчиков.
- 25.Принципы построения диагностических приборов для выполнения ультразвуковых исследований сердца. Основные показатели назначения.
- 26.Принципы построения модулей для измерения газового состава выдыхаемого воздуха. Назначение, область применения.
- 27.Назначение и применение баз данных ЭКГ (MIT –BIIH , CSE).
- 28.Приведите основные характеристики носимых (Холтеровских) мониторинговых систем. Приведите функциональные схемы Холтеровской системы бифункциональной (ЭКГ и давление) системы.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Мониторные системы», 7 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны провести расчеты согласно заданию.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не пороговом** уровне, если студент дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 50 - 73 балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет 74 – 86 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет 87 - 100 баллов.
-

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Задание 1. Рассчитайте емкость памяти для хранения 30-секундного фрагмента изображения РЕОГРАММЫ на экране 15-дюймового монитора с числом элементов разложения 800/1024. Скорость развертки 25 мм/сек, масштаб 1,0 мВ/см. Разрядность АЦП-12. Погрешность отображения амплитуды принять самостоятельно.

Задание 2. Рассчитайте длительность (секунд) фрагмента реограммы, хранимой в памяти 4 Кбайта, если известно, что разрядность АЦП-8 бит, отображение будет производиться на 14-дюймовом мониторе (600/800) при скорости развертки 25 мм/сек и масштабе 0,5 мВ/см. Погрешность отображения амплитуды принять самостоятельно.

Задание 3. Рассчитайте емкость памяти для хранения 4-секундного фрагмента изображения ЭКС на экране 14-дюймового монитора с числом элементов разложения 600/800. Скорость развертки 25 мм/сек, масштаб 0,5 мВ/см. Разрядность АЦП-12. Погрешность отображения амплитуды принять самостоятельно.

Задание 4. Рассчитайте длительность (секунд) фрагмента ЭКС, хранимой в памяти 256 Кбайт, если известно, что разрядность АЦП-12 бит, отображение будет производиться на 17-дюймовом мониторе (800/1024) при скорости развертки 50 мм/сек и масштабе 2 мВ/см. Погрешность отображения амплитуды принять самостоятельно.