

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.РАЗЗАКОВА
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФИТ
д.ф.-м.н., профессор Кабаева Г.Дж.

«__»_____2019 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

по дисциплине

«МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ БИОМЕДИЦИНСКИХ СИГНАЛОВ»

Учебно-методический комплекс составлен на основе Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования Кыргызской Республики по направлению 680200 «Биотехнические системы и технологии».

Протокол №1179/1 от 15.09.2015 МОиН Кыргызской Республики.

Бишкек – 2019

СОДЕРЖАНИЕ УМК

№	Наименование разделов	стр
1	Титульный лист	1
2	Оглавление учебно-методического комплекса	2
	Часть 1	
3	Рабочая программа	3
3.1	Содержание дисциплины по Госстандарту, компетенции	4
3.2	Состав разделов рабочей программы (цели и задачи изучения дисциплины, ее значение в учебном процессе)	4
3.3	Компетенции	5
3.4	Межпредметные связи. Перечень дисциплин и разделов, усвоение которых необходимо при изучении данной дисциплины (пререквизиты и постреквизиты)	6
3.5	Структура дисциплины с разбивкой по модулям и видам учебных занятий	6
3.6	Самостоятельная работа студентов (СРС)	7
3.7	Содержание программы курса по темам	8
3.8	Распределение баллов по модулям и видам учебных занятий	9
3.9	Глоссарий	10
3.10	Темы курсовых работ	12
3.11	Список литературы	13
4	Силлабус	14
	Часть 2	
5	Учебно – методические материалы	
6	Учебно–методическая литература по дисциплине, разработанная преподавателями кафедр	

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФИТ

д.ф.-м.н., профессор Кабаева Г.Дж

«__» _____ 2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ БИОМЕДИЦИНСКИХ СИГНАЛОВ»

для студентов очной формы обучения

направления **«680200 Биотехнические системы и технологии»**

по кредитной технологии (очно)

Факультет	Ф И Т
Кафедра	Прикладная математика и информатика
Курс	3
Семестр	6
Экзамен	6
Всего часов по учебному плану, из них:	120 час (4 кредит)
• лекции	32 часа (2 кредита)
• лабораторные	32 часа (2 кредита)
• самостоятельная работа	56 часов

Настоящая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению **«680200 Биотехнические системы и технологии»**

Рабочую программу составил _____ к.м.н., доцент Калюжный С.И.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Прикл.математика и информатика»
Протокол № 1 от «___» сентября 2019 г.

Зав. кафедрой _____ к.ф.-м.-н., доцент Токтакунов Т.

Одобрено учебно-методической комиссией ФИТ. Протокол № _____ от _____ 2019 г.

Председатель УМК ФИТ _____ к.т.н., доцент Тентиева С. М.

ВЫПИСКА ИЗ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА

Код дисциплины	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
	Методы обработки биомедицинских сигналов	120
	Подготовка специалистов к созданию, эксплуатации и ремонту узлов ввода-вывода, обработки цифровых и аналоговых медицинских сигналов для хирургической, терапевтической и диагностической медицинской аппаратуры; анализу и разработки их конструкций, программ и методик испытаний.	

Пояснительная записка

Дисциплина «Методы обработки биомедицинских сигналов» по ГОС ВПО КР представляет базовую дисциплину, «Профессионального» цикла. Изучается в 6 –м семестре. Согласно учебному плану общий объем часов по дисциплине составляет 120 часов (4 кредита), из них 64 часа – аудиторные (лекции – 32 часов, практические занятия – 32 часов), 56 часов – самостоятельная работа.

Итоговый контроль по дисциплине – экзамен в 6-ом семестре.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);
- способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);
- способность использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8);
- готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2);
- готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3);
- способность выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения (ПК-5);
- способность владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники (ПК-7);
- способность проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники (ПК-8).

Цели и задачи изучения дисциплины «Методы обработки биомедицинских сигналов»

Цели дисциплины:

- подготовка специалистов к созданию, эксплуатации и ремонту узлов ввода-вывода,
- обработки цифровых и аналоговых медицинских сигналов для хирургической, терапевтической и диагностической медицинской аппаратуры;
- анализу и разработки их конструкций, программ и методик испытаний.

Задачи дисциплины:

- уметь организовывать и реализовывать практическую деятельность с учетом использования информационных технологий развития современного общества;
- быть способным обеспечивать высокий уровень профессиональной деятельности, основанный на современных методах представления информации, для оказания помощи гражданам;
- уметь составлять практические рекомендации по использованию результатов деятельности;
- быть готовым к разработке новых информационно-направленных методик ведения пациента в рамках государственных мероприятий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать

Знает об особенностях внедрения различных разработок с использованием инструкций или руководящих указаний.

Уметь

Умеет использовать инструкции при внедрении каких-либо результатов разработок в производство биомедицинской и экологической техники.

Владеть

Владеет методами использования инструкций при внедрении результатов разработок в производство биомедицинской и экологической техники.

Пререквизиты.

Для успешного освоения дисциплины «Методы обработки биомедицинских сигналов» студенты должны предварительно освоить предметы: «Информатика», «Информационные технологии», «Проектирование информационных систем», «Вычислительные сети, системы и телекоммуникации».

Постреквизиты. Полученные знания по дисциплине «Методы обработки биомедицинских сигналов» в дальнейшем используются при проведении производственной практики, при подготовке к экзаменам.

Структура дисциплины «Методы обработки биомедицинских сигналов»

№	Темы лекций и содержание практических занятий	Лекция	Прак.	Всего
1	2	3	4	5
Семестр 6, модуль 1				
1	Введение. Место дисциплины в учебном процессе.	2	-	2
2	Биоусилители, входные цепи, дифференциальные каскады, усилители гальванической развязкой, усилители для микроэлектродных отведений.	2	2	4
3	Узлы математической обработки биологических сигналов	2	2	4
4	Генераторы специальных импульсов, преобразователи сигналов, модуляторы, источники питания.	2	2	4
5	Особенности расчета основных узлов диагностической, терапевтической, аналитической электронной техники	2	2	4
6	Интерфейсы медицинских микрокомпьютерных систем, основные понятия, стандартизация, типы	2	2	4
7	Компьютерные технологии расчета и проектирования узлов медицинской техники.	2	4	6
8	Интерфейсы для подключения узлов медицинской техники к компьютерам	2	2	4
Итого часов по 1 модулю		16	16	32

Семестр 6, модуль 2 Модуль 2.

1	2	3	4	5
9	Методы опроса источников медицинской информации.	2	2	6
10	Системы с временным разделением каналов.	2	2	6
11	Разработка интерфейсных блоков линий связи медицинских приборов с ПК.	2	2	4
12	Системы кардио- и пневмомониторинга. Основные функциональные узлы, их схемотехника.	2	2	4
13	Перспективные и нетрадиционные схемотехнические решения узлов и элементов медицинских приборов и аппаратов.	2	2	4
14	Системы кардио- и пневмомониторинга. Основные функциональные узлы, их схемотехника.	2	2	4
15	Перспективные и нетрадиционные схемотехнические решения узлов и элементов медицинских приборов и аппаратов.	2	2	4
16	Заключительное	2	2	4
Итого часов по 2 модулю		16	16	32
Итого часов за 6 семестр		32	32	64

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№№	Содержание разделов и тем дисциплины	Кол-во часов
1	Статистический анализ данных	6
2	Информационные системы. Обзор медицинских информационных систем	6
3	Работа в информационной сети. Поиск медицинских данных	6
4	Информационные технологии в медицине	6
5	Специализированные медицинские системы	6
6	MS Excel. Статистические расчеты.	6
7	Обзор электронно-программных систем ведения пациентов	6
8	Прикладные программы анализа медицинских информационных систем	6
9	Телемедицина. Оборудование для телемедицины. Области применения телемедицины	6
	Всего:	54

5 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ ПО МОДУЛЯМ И ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Текущий контроль	Баллы							
	Лк		Лб		СРС		Всего	
	min	max	min	max	min	max	min	max
I	6	10	4	8	8	12	18	30
II	6	10	4	8	8	12	18	30
Итоговый контроль - экзамен	13	20	12	20			25	40
Всего	25	40	20	36	16	24	61	100

ОЦЕНКИ В КРЕДИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

Оценка по буквенной системе (по 10-балльный)	% ное содержание (баллы)	Цифровой эквивалент баллов	Оценка балльной системе
A	87 - 100	4,0	отлично
B	80 – 86	3,33	очень хорошо
C	74 – 79	3	хорошо
D	68 – 73	2,33	удовлетворительно
E	61-67	2	«посредственно» - результат отвечает минимальным требованиям
FX	41-60	1,0	«неудовлетворительно»- для получения зачета необходимо сдать минимум
F	0-40	0	«неудовлетворительно»- необходимо пересдать весь пройденный материал

по курсу: Итоговая оценка за дисциплину будет формироваться из следующих компонентов:

1. Лабораторные работы (10x3) =30
2. Задание (3x5) = 15
3. Реферат 10
4. Поощрительные баллы 5
5. Экзамен 40

Итого: 100

6 РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЬ

Модуль №	Наименование модуля и объем в часах	Оценка в баллах		Сроки текущего контроля
		Min	Max	
Модуль 1	Лекции –16 ч.	6	8	
	Лаб.работы – 16 ч.	4	6	
		10	14	
Модуль 2	Лекции – 16 ч.	5	8	
	Лаб.работы – 16 ч.	5	8	
		10	16	
Итоги по текущим рейтингам		40	60	
Итоговый контроль		20	40	
Сумма баллов за семестр		60	100	

ВОПРОСЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Биоусилители: типовые схемотехнические решения, основные параметры.
2. Входные цепи медицинской аппаратуры: типовые схемотехнические решения, основные параметры.
3. Дифференциальные каскады: типовые схемотехнические решения, основные параметры.
4. Усилители с гальванической развязкой: типовые схемотехнические решения, основные параметры.
5. Узлы гальванической развязки: типовые схемотехнические решения, основные параметры.
6. Усилители для электродных отведений: типовые схемотехнические решения, основные параметры.
7. Узлы предварительной обработки биосигналов: типовые схемотехнические решения, основные параметры.
8. Генераторы специальных импульсов для медицинской аппаратуры: типовые схемотехнические решения, основные параметры.
9. Преобразователи биосигналов: типовые схемотехнические решения, основные параметры.
10. Модуляторы для биосигналов: типовые схемотехнические решения, основные параметры.
11. Источники питания медицинской аппаратуры: типовые схемотехнические решения, основные параметры.
12. Интерфейсы медицинских микрокомпьютерных систем: типовые схемотехнические решения, основные параметры.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Латышенко К.П. Технические измерения и приборы. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Латышенко К.П.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 480 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20403>
2. Латышенко К.П. Технические измерения и приборы. Часть II [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Латышенко К.П.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Вузовское образ., 2013.— 515 с.— Режимдоступа: <http://www.iprbookshop.ru/20404>

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Орликов Л.Н. Технология материалов и изделий электронной техники. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Орликов Л.Н.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13991>
2. Таран В.М., Лясникова А.В. Технические устройства и системы медицинской аппаратуры[Текст] : / В.М. Таран, А.В. Лясникова. - Саратов: СГТУ, 2008. - 615 с
3. Шишмарев, В.Ю. Основы проектирования приборов и систем : учебник для бакалавров / В.Ю. Шишмарев. – М.: Издательство Юрайт, 2011. – 343с

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Проектирование электронной медицинской аппаратуры для диагностики и лечебных воздействий [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.nehudlit.ru/books/detail7893.html>
2. Зональная научная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sgu.ru/library>
3. Электронные учебники [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.libedu.ru/>

7 ГЛОССАРИЙ

Абзац – фрагмент текста, заканчивающийся нажатием клавиши Enter.

Алгоритм – точное и понятное указание исполнителю совершить конечную последовательность действий, направленных на достижение указанной цели или на решение поставленной задачи.

Алгоритмизация – разработка алгоритма решения задачи.

Алгоритмический язык - см. язык программирования.

Аппаратный интерфейс – устройство, обеспечивающее согласование между отдельными блоками вычислительной системы.

Архитектура ЭВМ – общее описание структуры и функций ЭВМ на уровне, достаточном для понимания принципов работы и системы команд ЭВМ. Архитектура не включает в себя описание деталей технического и физического устройства компьютера.

База данных – хранящаяся во внешней памяти ЭВМ совокупность взаимосвязанных данных, организованных по определенным правилам, предусматривающим общие принципы их описания, хранения и обработки.

Базовая аппаратная конфигурация – типовой набор устройств, входящих в вычислительную систему. Включает в себя системный блок, клавиатуру, мышь и монитор.

Базовое программное обеспечение – совокупность программ, обеспечивающих взаимодействие компьютера с базовыми аппаратными средствами.

Буфер обмена – область оперативной памяти, к которой имеют доступ все приложения и в которую они могут записывать данные или считывать их.

Видеопамять – участок оперативной памяти компьютера, в котором хранится код изображения, выводимого на дисплей.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И. РАЗЗАКОВА
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Утвержден
на заседании Методического Совета
КГТУ им. И.Раззакова

Председатель _____

« ____ » _____ г.

СИЛЛАБУС

по дисциплине **«Методы обработки биомедицинских сигналов»**
для студентов очной формы обучения
направления «680200 Биотехнические системы и технологии»

Форма обучения - очная

Всего	4 кредитов
Курс	3
Семестр	6
Лекций	32 часов
Практических	
Лабораторных	32 часов
Курсовая работа	
Количество рубежных контролей (РК)	2
СРС	56 часов
Экзамен	5 семестре
Всего аудиторных часов	64
Всего внеаудиторных часов	56
Общая трудоемкость	120 часов

Силлабус по дисциплине «**Методы обработки биомедицинских сигналов**» составлен для студентов направления: «680200 Биотехнические системы и технологии»

Данные о преподавателе:

Преподаватель ведущих практические занятия: **Калюжный С.И**

Пояснительная записка

Дисциплина «**Методы обработки биомедицинских сигналов**» является дисциплиной базовой части профессионального цикла.

Дисциплина находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи и требует знаний умений, формируемых в результате изучения дисциплин бакалаврской подготовки –как предшествующая, в частности научно-исследовательской практики.

Целью изучения учебной дисциплины:

- формирование общего представления о принципах построения, современном состоянии и перспективах развития алгоритмов аналоговой и цифровой обработки биомедицинских сигналов и данных, используемых в научных исследованиях;
- подготовка к практической деятельности в области аналоговой и цифровой обработки биомедицинских сигналов и данных, а также использования биомедицинской аппаратуры, в которой применяются алгоритмы обработки сигналов и данных.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основ теории сигналов;
- изучение основ цифровой обработки сигналов и данных;
- изучение принципов построения современных алгоритмов цифровой обработки биомедицинских сигналов и данных;
- приобретение навыков цифровой обработки сигналов.

Изучение дисциплины «Методы обработки биомедицинских сигналов» позволяет:

- углубить знания дисциплин «Управление в биологических и медицинских системах», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Ультразвуковая техника в медицине»;
- получить знания, необходимые для последующего изучения дисциплин «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии» «Ультразвуковая техника в медицине», «Рентгеновские, томографические и диагностические аппараты и системы» и др.

Пререквизиты. Для изучения дисциплины: «**Методы обработки биомедицинских сигналов**» необходимо иметь навыки и знания по «Информатике», «Вычислительные сети, системы и телекоммуникации»

Постреквизиты. Полученные знания по дисциплине «**Методы обработки биомедицинских сигналов**» в дальнейшем используются при проведении производственной практики, при подготовке к экзаменам.

**СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ БИМЕДИЦИНСКИХ СИГНАЛОВ»**

№	Темы лекций и содержание практических занятий	Лекция	Прак.	Всего
1	2	3	4	5
Семестр 6, Модуль 1				
1	Сообщения и сигналы. Классификация сигналов. Параметры сигналов.	2	-	2
2	Специфические особенности биомедицинских сигналов. Системы связи, каналы связи.	2	2	4
3	Условие неискаженной передачи. Помехи и искажения.	2	2	4
4	Анализ и синтез сигналов, описание сигналов.	2	2	4
5	Разложение произвольного сигнала по заданной системе функций.	2	2	4
6	Гармонический анализ периодических сигналов.	2	2	4
7	Распределение мощности в спектре периодического колебания.	2	4	6
8	Гармонический анализ детерминированных непериодических сигналов.	2	2	4
Итого часов по 1 модулю		16	16	32

Семестр 6, Модуль 2.

1	2	3	4	5
9	Дискретная обработка сигналов, обобщенный алгоритм цифровой обработки.	2	2	6
10	Спектр дискретизированного сигнала. Цифровые фильтры.	2	2	6
11	КИХ фильтры. БИХ фильтры.	2	2	4
12	Реализация фильтров. Свойства КИХ и БИХ фильтров 1 порядка	2	2	4
13	Оценивание параметров случайных сигналов. Фильтрация случайных сигналов	2	2	4
14	Выделение однородных групп данных. Задачи идентификации и распознавания образов.	2	2	4
15	Статистические методы анализа данных.	2	2	4
16	Заключительное	2	2	4
Итого часов по 2 модулю		16	16	32
Итого часов за 6 семестр		32	32	64

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ ПО МОДУЛЯМ

Текущий контроль	Баллы							
	Лк		Лб		СРС		Всего	
	min	max	min	max	min	max	min	max
I	6	10	4	8	8	12	18	30
II	6	10	4	8	8	12	18	30
Итоговый контроль	13	20	12	20			25	40
Всего	25	40	20	36	16	24	61	100

ОЦЕНКИ В КРЕДИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

Оценка по буквенной системе (по 10-балльный)	Процентное содержание (баллы)	Цифровой эквивалент баллов	Оценка балльной системе
A	87 - 100	4,0	отлично
B	80 – 86	3,33	очень хорошо
C	74 – 79	3	хорошо
D	68 – 73	2,33	удовлетворительно
E	61-67	2	«посредственно» - результат отвечает минимальным требованиям
FX	41-60	1,0	«неудовлетворительно»- для получения экзамена необходимо сдать минимум
F	0-40	0	«неудовлетворительно»- необходимо пересдать весь пройденный материал

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. - СПб: Питер, 2002.
2. Осипов Л.А. Обработка сигналов на цифровых процессорах. линейно-ппроксимирующий подход. - М: Горячая линия – Телеком, 2001.
3. Солонина А.И., Улахович Д.А., Яковлев Л.А. Цифровые процессоры обработки сигналов фирмы motorola.- СПб.: БХВ – Петербург, 2000
4. Рабинер Л., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов. – М.: Мир – 1978
5. Зюко А.Г., Кловский Д.Д. Назаров М.В. Финк Л.М. Теория передачи сигналов. -М.: Радио и связь – 1986
6. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Радио и Связь – 1986
7. Тихонов в.и. статистическая радиотехника. – м.: радио и связь - 1982

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Орликов Л.Н. Технология материалов и изделий электронной техники. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Орликов Л.Н.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13991>
2. Таран В.М., Лясникова А.В. Технические устройства и системы медицинской аппаратуры[Текст] : / В.М. Таран, А.В. Лясникова. - Саратов: СГТУ, 2008. - 615 с
3. Шишмарев, В.Ю. Основы проектирования приборов и систем : учебник для бакалавров / В.Ю. Шишмарев. – М.: Издательство Юрайт, 2011. – 343с