**Учреждение образования**

**«Белорусский государственный университет**

**информатики и радиоэлектроники»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

и социальным вопросам

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.К.Дик

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015.

Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_р.

## ТЕОРИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ

Учебная программа для магистрантов специальности:

1-38 80 03 Приборы, системы и изделия медицинского назначения

Кафедра ‑ электронной техники и технологии

Дневное обучение Заочное обучение

Семестр (семестры) \_\_2\_\_\_ Семестр (семестры) \_\_2\_\_

Лекции \_32\_(количество часов) Лекции \_10\_(количество часов)

Практические (семинарские) занятия Практические (семинарские) занятия

\_\_14\_\_\_(количество часов) \_\_\_4\_\_\_(количество часов)

Лабораторные занятия Лабораторные занятия

\_\_\_\_\_\_\_(количество часов) \_\_\_\_\_\_\_(количество часов)

Экзамен\_\_\_\_\_\_2\_\_\_(семестр) Экзамен \_\_\_\_2\_\_\_\_\_\_(семестр)

Реферат \_\_\_\_\_\_\_(семестр)Реферат \_\_\_\_\_\_\_(семестр)

Контрольная работа\_\_(семестр)Контрольная работа\_2\_(семестр)

Всего аудиторных часов Всего аудиторных часов

по дисциплине \_\_46\_\_\_ по дисциплине \_\_14\_\_\_

Самостоятельная работа\_\_96\_\_\_ Самостоятельная работа\_\_128\_\_

Всего часов Всего часов

по дисциплине\_\_142\_\_\_ по дисциплине\_\_142\_\_\_

2015

Учебная программа составлена в соответствии с типовым учебным планом специальности 1-38 80 03 «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», утвержденным Министерством образования Республики Беларусь 25.07.2012, регистрационный № ТД – I 38-2-004/тип и учебными планами специальности 1-38 80 03 «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», утвержденными Советом университета 29.06.2012, протокол №10.

Составители:

**Дик Сергей Константинович**, кандидат физико-математических наук, доцент, проректор по учебной и воспитательной работе Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

**Бондарик Василий Михайлович,** кандидат технических наук, доцент, декан факультета непрерывного и дистанционного обучения Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

**Рецензенты:**

*Тавгень И.А. к.т.н., доцент, заместитель директора ИПК, БНТУ*

*Борискевич А.А. к.т.н., профессор каф. СиУТ, БГУИР*

*Фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание должность, место работы*

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры ЭТТ (протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_г.)

Заведующий кафедрой А.П. Достанко

СОГЛАСОВАНО

Начальник УПНКВК\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ю.И.Кулаженко

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Цель преподавания дисциплины.**

Рассмотрение теоретических основ и закономерностей проведения медико-биологических исследований, методических схем и принципов их выполнения, включая изучение методов диагностики организмов (главным образом человека), а также изучение основных физических принципов и теоретических основ разработки медицинских преобразователей и электродов, предназначенных для съёма биомедицинской информации.

**Задачи изучения дисциплины.** Повышение эффективности функционирования и оптимизация параметров современных медицинских диагностических систем на основе совершенствования методик проведения диагностических процедур, а также применения современных методов проектирования и компьютерного моделирования биомедицинских преобразователей и датчиков.

**Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо   
для изучения данной дисциплины**

| № | Название дисциплины | Раздел, тема |
| --- | --- | --- |
| 1 | Физика | Колебания и волны. Звуковые колебания. Электромагнитные волны. Интерференция волн. Геометрическая оптика. Физическая оптика |
| 2 | Высшая математика | Основы аналитической геометрии. Интегральное и дифференциальное счисления. Основы дисперсионного, корреляционного анализа. Линейные уравнения математической физики. Теория вероятности и случайные процессы |
| 3 | Медицинская и биологическая физика | Акустика. Физические основы применения ультразвуковых методов исследования в медицине. Когерентные источники света. Голография |
| 4 | Элементная база средств медицинской электроники | Виды и типы элементной базы, применяющейся в средствах медицинской электроники |
| 5 | Электронная лечебная аппаратура | Аппараты УЗ-терапии. Выходные каскады аппаратов УЗ-терапии. Конструкция датчиков УЗ-терапии |

Общее количество часов – 74

Количество аудиторных часов – 32

**СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1 Название тем лекционных занятий, их содержание, объем в часах**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пп | Название темы | Содержание | Объем в часах | |
| очное | заочное |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Введение | Измерения в медико-биологической практике. Датчики медико-биологической информации. | 2 | 1 |
| 2. | Характеристика биологических систем как объектов исследования | Источники погрешностей, способы и возможности их устранения. Аналитический подход в исследовании функций. Классификация методов диагностических исследований и лечебных воздействий. | 4 | 1 |
| 3. | Исследование механических проявлений жизнедеятельности организма. | Исследование механических проявлений работы сердца. Методы пульсометрии. Измерение артериального давления. Плетизмография. Спирография. Исследование звуков, возникающих в организме в процессе жизнедеятельности Фонокардиография. | 4 | 1 |
| 4. | Исследование биомеханических проявлений жизнедеятельности организма. | Биомеханика движений человека. Биомеханическое исследование патологии движения. Биомеханическое исследование спортивных движений | 3 | 1 |
| 5. | Исследование тепловых процессов в организме. | Теплопродукция и теплообмен. Измерение температуры тела. Термометрия. Термокалориметрия. Термография. Тепловидение | 3 | 1 |
| 6. | Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма. | Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма. Электрокардиография. Векторкардиография. Электроэнцефалография. Электромиография. Спонтанная биоэлектрическая активность мышц. Исследование вызванной биоэлектрической активности. Электрогастрография. Электроретинография. Электроокулография. Кожно-гальванические реакции. Обобщенная структурная схема прибора для снятия биопотенциалов. Основные требования и параметры. Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом | 4 | 1 |
| 7. | Измерение электрического сопротивления тканей и органов. | Измерение электрического сопротивления тканей и органов. Реография. Тетраполярная и интегральная реография. Гидродинамические показатели кровотока. Измерения расхода и объемной скорости кровотока. Импедансная плетизмография. Структурная схема реографа. | 4 | 1 |
| 8. | Измерение оптических характеристик органов и тканей | Оптические свойства биосред. Особенности фотометрических исследований в биологии и медицине. Фотоколориметрия. Нефело и турбидиметрия. Спектрофотометрия. Люминометрия. Флуоресценция и фосфоресценция. Фотоплетизмография. Фотооксигемометрия. Исследование оптически активных биожидкостей. Поляриметрия. | 4 | 1 |
| 9. | Биологическая интроскопия | Ультразвуковые методы исследования. Физические основы и классификация УЗ методов. Эхосонография. Доплерсонография. УЗ томография. Рентгеновские методы визуализации биологических структур. Взаимодействие рентгеновского излучения с биообъектом. Рентгенография. Флуорография. Ангиография. Рентгеновская томография. Электронная микроскопия. Виды томографии. Компьютерная томография. Ядерная магнитно-резонансная томография. | 4 | 2 |
| **Всего: 1 семестр** | | | **34** | **10** |

**2 Примерные темы контрольных работ**

Примерный перечень тем рефератов для магистрантов очной и заочной форм обучения:

Темы индивидуальных заданий (рефератов), примеры:

1. Тепловидение.
2. Эндоскопия.
3. Определение и стимуляция БАТ.
4. Магнитокардиография.
5. Ангиография.
6. Кардиостимуляция.
7. Полярография.
8. Детекторы лжи.

***Примечание:*** *Объём и форма проведения занятий (по каждому из видов) может уточняться преподавателем в зависимости от направления исследовательских работ магистрантов по согласованию со слушателями и их научными руководителями.*

**3 Литература**

**3.1 Основная**

1. Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Н. Канюков, А. А. Стадников, О. М. Трубина, А. Д. Стрекаловская, Оренбургский гос. ун-т .— Оренбург : ОГУ, 2013
2. Медицинская информатика : Учебник / И.П. Коро- люк. – 2 изд., перераб. и доп. – Самара : ООО «Офорт» : ГБОУ ВПО «СамГМУ». 2012.— 244 с; ил
3. Получение информации о параметрах и характеристиках организма и физические методы воздействия на него: Учебное пособие/ Гусев В.Г. – М.:Машиностроение, 2004. -597с.
4. Физические методы и технические средства для лечебных воздействий: Учебное пособие /Гусев В.Г., Уфимск.гос.авиац.техн.ун-т. Уфа, 2001. -126с.
5. Медицинские приборы. Разработка и применение. – М.: Медицинская книга, 2004. –720 с.
6. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника. Теория и проектирование: Учебное пособие / Е. П. Попечителев, Н. А. Кореневский; Под ред. Е. П. Попечителева.—М.: Высшая школа, 2002.—470 с.: ил
7. Аппаратура и методы клинического мониторинга. Учебное пособие. /Под ред. Л.И. Калакутского и др. – Самара, 1999г. – 160с.
8. Аналитические исследования в медицине, биологии и экологии: Учебное пособие / Е.П. Попечителев, О.Н. Старцева.–М.: Высшая школа, 2003.–279с.: ил

**Дополнительная**

1. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы. /Под ред. В.С. Виноградовой. – М.: Медицина, 1968г. – 416с.
2. Фитилева Л.М. Краткое руководство по фонокардиографии. – М.: Медгиз, 1962г.
3. Эман А.А. Биофизические основы измерения артериального давления. – Л.: Медицина, 1983г. – 128с.
4. Воробьев Л.П. и др. Тепловидение в медицине. – М.: Знание, 1985г.
5. «Тепловидение и его применение в медицине». / Под ред. М.М. Мирошникова и др. – М.: Медицина, 1981г.
6. Мурашко В.В., Струтынский А.С. Электрокардиография. – М.: Медицина, 1998г. – 312с.
7. Практическое руководство по клинической электрокардиографии. /Под ред. А.З. Чернова. – М.: Медицина, 1971г. – 208с.
8. Полищук В.Н., Терехова Л.Г. Техника и методика реографии и реоплетизмографии. – М.: Медицина, 1983г. – 203с.

**4 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ, НАГЛЯДНЫХ И ДРУГИХ ПОСОБИЙ, МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ И МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ**

4.1. Пакет MS Office 2010.

4.2. Пакет MatLAB 2014.

4.3. Пакет MathCAD 14.