

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. декана медико-биологического факультета

Шимановский Н.Л. /  /

«29» августа 2016 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА»

Направление подготовки (специальность): 30.05.02 Медицинская биофизика

Направленность образовательной программы (профиль) Медицинская биофизика

Форма обучения: очная


Москва 2016

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

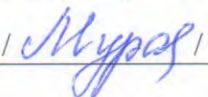
- 1) ФГОС ВО по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденный Министерством образования и науки РФ «11» августа 2016 года № 1012
- 2) Учебный план по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика

Составители:

Киликовский В.В., к.б.н., доцент

/  /

Муравьева Е.С., к.б.н., доцент

/  /

Ответственный рецензент:

А.А. Кягова, д.м.н., профессор кафедры физики и математики педиатрического факультета ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинской кибернетики и информатики, протокол № 267 от «29» августа 2016 г.

Заведующий кафедрой



/Зарубина Т.В./

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена Советом Медико-биологического факультета, протокол № 1 от «29» августа 2016 г.

Председатель Совета факультета



/Шимановский Н.Л./

1. Целью изучения дисциплины является:

овладении теорией основных понятий теории систем и математического моделирования для выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований по естественнонаучным, медико-биологическим, клиническим проблемам с использованием методов математического моделирования физиологических процессов и современных информационных технологий; для разработки и внедрения новых научных, диагностических методов исследования, использующих методы математического и компьютерного моделирования физиологических процессов; для эффективной эксплуатации в лабораториях и отделениях научно-исследовательских и медицинских учреждений современной клинической и лабораторной аппаратуры, использующей компьютерные модели физиологических систем.

2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- приобретение знаний об основных принципах и методах математического моделирования процессов, происходящих в организме человека в физиологических системах различного уровня организации в норме и под воздействием терапевтических процедур,
- освоение практических методов компьютерной реализации математических моделей физиологических и патофизиологических процессов,
- изучение примеров использования математических моделей для решения задач в различных областях медицинской науки и практики,
- формирование представлений об использовании приобретенных компетенций при разработке новых диагностических и лечебных технологий.

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина изучается в 7-м семестре.

4. Перечень разделов и (или) тем дисциплины и их дидактическое содержание

| № п/п | № компет енции | Наименование раздела (темы) дисциплины | Содержание раздела (темы) в дидактических единицах |
|-------|---------------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5, ПК-11 | Введение. Динамические системы и понятие состояния системы. | Элементы абстрактной теории систем. Определение понятий: система, входные и выходные переменные, математическая модель. Фундаментальный и эмпирический подходы к построению математических моделей исследуемых систем. Динамическая система, состояние, параметры модели. Классификация динамических систем: дискретные и непрерывные, стационарные и нестационарные, вероятностные и детерминированные, системы с сосредоточенными и распределенными переменными состояниями. Методы математического описания различных динамических систем. Примеры построения математических моделей фармакокинетики, кинетики клеточных популяций |
| 2. | ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5, | Линейные системы. Модели фармакокинетики и токсикокинетики. | Моделирование транспорта веществ на тканевом и органном уровнях. Фармакокинетика и токсикокинетика. Камерные модели. Основопологающие предположения. Уравнения |

| | | | |
|----|--|---|---|
| | ПК-11 | | материального баланса. Решение уравнений линейной фармакокинетики и токсикокинетики с помощью преобразования Лапласа. Передаточная функция и импульсная переходная функция системы. Вывод точных формул для расчета концентрации лекарственных веществ в крови с использованием однокамерной модели однократного внутривенного введения (импульсного и непрерывного конечной длительности). Формула для импульсной переходной функции (ИПФ) этой модели. Применение импульсных переходных функций для компьютерной оптимизации лекарственной терапии. Идентификация кинетических параметров камерных моделей. Задачи фармакокинетической оптимизации режима индивидуальной лекарственной терапии. |
| 3. | ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5, ПК-11 | Нелинейные системы. Модели кинетических процессов на субклеточном и клеточном уровнях | Биологическая кинетика (кинетика биохимических превращений в клетке и кинетика клеточных популяций в организме). Исследование поведения нелинейных систем биологической и физиологической кинетики первого порядка. Стационарные состояния и их устойчивость. Примеры из биологической кинетики популяций. Нелинейные системы биологической кинетики второго порядка. Метод фазовой плоскости. Типы состояний равновесия и корни характеристического уравнения линейного приближения в окрестности особой точки. Картина фазовых траекторий в окрестности состояния равновесия различного типа. Грубые и негрубые системы. Примеры взаимодействия популяций в природе и в организме. |
| 4. | ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5, ПК-11, ПК-6 | Модели физиологических процессов и систем | Анализ динамики ферментных процессов в живой клетке. Модели динамики иммунных процессов. Моделирование гуморального иммунного ответа. Периодические инфекционные заболевания. Граница "жизни и смерти" как сепаратрисса на фазовом портрете системы иммунного ответа на размножающийся антиген. Математическая модель процесса сокращения в миокарде. Косвенный метод определения внутриклеточных механизмов действия кардиотропных препаратов по результатам экспериментальной регистрации силы изометрических сокращений миокарда. |

5. Общая трудоемкость дисциплины: 5 зачетных единиц (180 часов).