

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

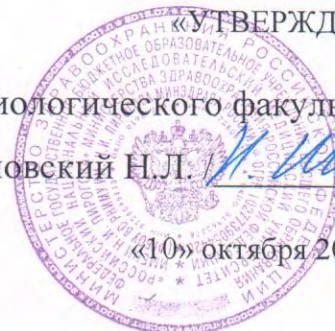
**«Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. декана медико-биологического факультета

Шимановский Н.Л. /  /

«10» октября 2016 г.



АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ СТОХАСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Направление подготовки (специальность): 30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность образовательной программы (профиль) Медицинская кибернетика

Форма обучения: очная

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, утвержденный Министерством образования и науки РФ «12» сентября 2016 года № 1168
- 2) Учебный план по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика

Составители:

Пятницкий А.М., к.ф.м.н., доцент

Жета /

Ответственный рецензент:

Зарубина Т.В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой
Медицинской кибернетики и информатики МБФ

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики, протокол № 1 от «28» сентября 2016 г.

Заведующий кафедрой

Акимов

/Акимов В.Н./

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена Советом Медико-биологического факультета, протокол № 2 от «10» октября 2016 г.

Председатель Совета факультета

Н. Шимановский

/Шимановский Н.Л./

1. Целью изучения дисциплины является:

подготовка специалиста медицинского кибернетика, владеющего математическими знаниями, умениями и навыками применять теорию стохастических процессов как инструмент логического анализа, построения математических моделей физико-химического, биологического и медицинского содержания, обработки экспериментальных данных в своей профессиональной деятельности.

2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- Изучение фундаментальных понятий, свойств, методов теории стохастических процессов.
- Приобретение студентами знаний о методах построения математических моделей стохастических процессов для изучения естественнонаучных дисциплин.
- Формирование базовых навыков применения теории стохастических процессов для решения профессиональных задач.
- Формирование навыков изучения научной литературы и использования справочной литературы при математической обработке данных.

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина изучается в 8 семестре.

4. Перечень разделов дисциплины и их дидактическое содержание

№ п/п	№ компетенции	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) в дидактических единицах
1	2	3	4
1.	ОПК-5, ПК-14, ПК-17	Основы теории стохастических процессов	<p>Классификация и простейшие примеры случайных процессов. Случайный процесс как обобщение понятия многомерной случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные процессы с дискретным и непрерывным временем. Стационарность в узком и широком смысле. Реализация случайного процесса. Понятие о двух типах усреднений по ансамблю и по времени. Синусоидальные сигналы со случайной амплитудой, фазой и частотой. Гауссовский белый шум. Пуассоновский случайный процесс. Телеграфный процесс – переходы в системе с двумя и несколькими состояниями. Модель убывающей геометрической прогрессии с аддитивным гауссовским шумом.</p> <p>Корреляционная теория случайных функций. Определение и свойства корреляционной функции (второго начального момента). Авто и кросс корреляции. Случайные процессы стационарные в узком и широком смысле и процессы со стационарными приращениями. Свойства к.ф. стационарного процесса. Эффективный интервал корреляции. Примеры к.ф. для некоторых классических с.п.: белого шума, телеграфного пуассоновского процесса с двумя и n состояниями, суммы независимых случайных величин, авторегрессии первого порядка. Поведение суммы случайных величин в зависимости от характера матрицы ковариаций. Особая роль к.ф. при задании нормальных случайных процессов. Основные задачи, решаемые в рамках корреляционной теории – влияние шума на линейные системы, оценка линейных функционалов с.п., прогноз будущих значений с.п.. Спектр мощности стационар-</p>

ного случайного процесса. Связь спектра мощности и ковариационной функции - теорема Винера-Хинчина. Преобразование стационарного с.п. линейной системой с постоянными параметрами. Эмпирическая оценка корреляционной функции и спектра мощности.

Броуновское движение и случайные процессы с независимыми приращениями. Схема случайных блужданий. Линейная зависимость дисперсии координаты от времени наблюдения. Уравнение диффузии для условной плотности вероятности положения частицы (Эйнштейн). Соотношение Эйнштейна между подвижностью и коэффициентом диффузии: $D=kT\mu$. Различные методы определения числа Авогадро в опытах Сведберга Перрена, теория Смолуховского). Винеровский процесс. Приложения в статистике – Б.д. и критерий Колмогорова.

Пуассоновский процесс и процессы восстановления.

Основные свойства пуассоновского процесса. Особое место пуассоновского процесса как “чисто случайного процесса”, сравнение с более общими процессами восстановления. Примеры – радиоактивный распад, переключение каналов в мембране, остановки машины, телефонные вызовы. Распределение числа событий и интервалов между событиями. Связь с распределением хи-квадрат. Порядковые статистики и их связь с пуассоновским процессом. Процесс гибели – разные способы описания. Порядковые статистики для экспоненциального распределения. Статистические выводы об интенсивности пуассоновского процесса. Неоднородный пуассоновский процесс и анализ тренда. Сравнение двух и нескольких пуассоновских процессов. Случайные импульсы. Формула Кемпбелла. Процессы восстановления с различными распределениями интервалов времени между событиями. Эмпирическая функция распределения интервалов, критерии Колмогорова-Смирнова, Андерсона и Дарлинга. Модификация непараметрических критериев согласия по Дурбину. Сравнение интенсивностей непуассоновских процессов

Марковские случайные процессы

Марковское свойство и выражение любого конечномерного закона распределения через двумерный закон. Примеры – винеровский процесс, ступенчатый пуассоновский процесс. Цепи Маркова и их классификация. Матрица вероятностей перехода. Оценка вероятностей перехода и проверка гипотез. Марковские процессы с непрерывным временем и дискретным числом состояний. Непрерывные марковские процессы. Уравнения Колмогорова. Скрытые марковские модели (Hidden Markov Models) и их применения в распознавании образов (анализ речи) и биоинформатике (анализ биологических последовательностей и филогенетических деревьев). Алгоритм Баума-Велча для выбора параметров НММ, как частный случай метода максимизации ожидаемого (EM алгоритма).

			<p>Детектирование изменения случайных процессов – задача о разладке.</p> <p>Задачи - контроля качества, мониторинга окружающей среды, сегментации сигналов. On-line и off-line анализ.</p> <p>Задачи контроля качества – анализ ряда стандартных схем (карты Шухарта, метод CuSum, Brown-Durbin-Ewans, EWMA) с точки зрения теории с.п.</p>
--	--	--	--

5. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетных единицы (108 часов).