

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

Медико-биологический факультет

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан медико-биологического факультета

д-р биол. наук, проф.

_____ Е.Б. Прохорчук

«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

С.1.В.О.7 ТЕОРИЯ СТОХАСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

**для образовательной программы высшего образования -
программы специалитета
по специальности
30.05.03 Медицинская кибернетика**

Москва 2020 г.

Настоящая рабочая программа дисциплины С.1.В.О.7 Теория стохастических процессов (далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика.

Направленность (профиль) образовательной программы: Медицинская кибернетика.

Форма обучения: очная.

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре Высшей математики МБФ (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России авторским коллективом под руководством Акимова В.Н., доктора физико-математических наук, профессора.

Составители:

№ п. п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Акимов Владимир Николаевич	д. физ.-мат. наук, профессор	Зав. кафедрой высшей математики МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2.	Пятницкий Алексей Михайлович	канд физ.-мат. наук, доцент.	Доцент кафедры высшей математики МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол № 7 от «21» апреля 2020 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Зарубина Татьяна Васильевна	д-р мед. наук, профессор	Зав.кафедрой медицинской кибернетики и информатики МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом факультета медико-биологического факультета, протокол № 1 от «31» августа 2020 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, утвержден приказом Министра образования и науки Российской Федерации от «12» сентября 2016 г. № 1168.
- 2) Общая характеристика образовательной программы.
- 3) Учебный план образовательной программы.
- 4) Устав и локальные акты Университета.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи дисциплины:

1.1.1. 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.

1.1.2. 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.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина “теория стохастических процессов” изучается в 8 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е.

Для изучения дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Дифференциальное и интегральное исчисление, Математическая статистика.

Знания, умения и навыки, сформированные, при изучении дисциплины, будут использованы в последующих дисциплинах:

Статистический анализ данных медико-биологических исследований, Программы статистического анализа медицинских данных, Биоинформатика.

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты обучения по дисциплине: (знания, умения навыки)	Компетенции студента, на формирование, которых направлены результаты обучения по дисциплине	Шифр компетенции
Общепрофессиональные компетенции		
Знать: основные понятия теории стохастических процессов Уметь: выбирать адекватный практической задаче математический метод, модель или алгоритм исследования стохастического процесса Владеть навыками использования моделей теории стохастических процессов	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.	ОПК-5
Профессиональные компетенции		
Знать: основные понятия теории стохастических процессов Уметь: выбирать адекватный практической задаче математический метод, модель или алгоритм исследования стохастического процесса Владеть навыками использования моделей теории стохастических процессов	Способность к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека.	ПК-14
Знать: основные понятия теории стохастических процессов Уметь: выбирать адекватный практической задаче математический метод, модель или алгоритм исследования стохастического процесса Владеть навыками использования моделей теории стохастических процессов	Способность к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности	ПК-17

[illegible]

3. Содержание дисциплины

3.1 Перечень разделов и (или) тем дисциплины и их дидактическое содержание 8 семестр

№ п/п	№ компет енции	Наименовани е раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) в дидактических единицах
1	2	3	4
1.	ОПК-5, ПК-14, ПК-17	Основы теории стохастических процессов.	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. 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 стационарного 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 (ЕМ алгоритма). Детектирование изменения случайных процессов – задача о разладке. Задачи - контроля качества, мониторинга окружающей среды, сегментации сигналов. On-line и off-line анализ. Задачи контроля качества – анализ ряда стандартных схем – (карты Шухарта, метод CuSum, Brown-Durbin-Ewans, EWMA) с точки зрения теории с.п.
--	--	--	---

3.2. Перечень разделов (модулей), тем дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися (при наличии)

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

4. Тематический план дисциплины

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Виды учебных занятий/ форма промежуточной аттестации	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов (модулей) (при наличии). Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости **	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации ***					
					КП	А	ОУ	ОП	ТЭ	РЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8 семестр										
		Раздел 1. Основы теории стохастических процессов.								
1	ЛЗ	Классификация и простейшие примеры случайных процессов.	2	Д	*					
2	ПЗ	Простейшие примеры случайных процессов.	3	Т	*	*		*		
3	ПЗ	Простейшие примеры случайных процессов.	3	Т	*	*		*		
4	ЛЗ	Корреляционная функция и спектр мощности стационарного случайного процесса. Преобразование стационарного случайного процесса линейной системой с постоянными параметрами.	2	Д	*					
5	ПЗ	Формула Винера-Хинчина.	3	Т	*	*		*		
6	ПЗ	Преобразование стационарного случайного процесса линейной системой с постоянными параметрами.	3	Т	*	*		*		
7	ЛЗ	Броуновское движение и случайные процессы с независимыми приращениями.	2	Д	*					
8	ПЗ	Процессы с независимыми приращениями.	3	Т	*	*		*		
9	ПЗ	Процессы с независимыми приращениями.	3	Т	*	*		*		
10	ЛЗ	Основные свойства пуассоновского процесса.	2	Д	*					
11	ПЗ	Пуассоновский процесс	3	Т	*	*		*		
12	ПЗ	Процессы рождения и гибели.	3	Т	*	*		*		
13	ЛЗ	Марковские случайные процессы - классификация, марковское свойство. Цепи Маркова.	2	Д	*					
14	ПЗ	Цепи Маркова.	3	Т	*	*		*		

15	ПЗ	Цепи Маркова.	3	Т	*	*		*		
16	ЛЗ	Непрерывные марковские процессы. Уравнения Колмогорова.	2	Д	*					
17	ПЗ	Непрерывные марковские процессы.	3	Т	*	*		*		
18	ПЗ	Непрерывные марковские процессы.	3	Т	*	*		*		
19	ЛЗ	Скрытые марковские модели (Hidden Markov Models) и их применения в распознавании образов.	2	Д	*					
20	ПЗ	Скрытые марковские модели.	3	Т	*	*		*		
21	ПЗ	Скрытые марковские модели	3	Т	*	*		*		
22	ЛЗ	Анализ временных рядов. Модель Box-Jenkins. AR(n),AM(n),ARIMA.	2	Д	*					
23	ПЗ	Анализ временных рядов.	3	Т	*	*		*		
24	ПЗ	Анализ временных рядов.	3	Т	*	*		*		
25	ЛЗ	Детектирование изменения случайных процессов – задача о разладке.	2	Д	*					
26	ПЗ	Задача о разладке.	3	Т	*	*		*		
27	ИЗ	Итоговое занятие	3	И	*		*			
		Всего часов за семестр	72							
		Всего по дисциплине	72							

Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации *

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Практическое занятие	Практическое	ПЗ
Практикум	Практикум	П
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Лабораторная работа	Лабораторная работа	ЛР
Клинико-практические занятия	Клинико-практическое	КПЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
Комбинированное занятие	Комбинированное	КЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Контрольная работа	Контр. работа	КР
Итоговое занятие	Итоговое	ИЗ
Групповая консультация	Групп. консультация	КС

Конференция	Конференция	Конф.
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам) дисциплины

**Формы проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся/ *****

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) ***	Техническое и сокращённое наименование		Виды работы обучающихся (ВРО) ***	Типы контроля
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие	КП	Присутствие	Присутствие
2	Учет активности (А)	Активность	А	Работа на занятии по теме	Участие
3	Опрос устный (ОУ)	Опрос устный	ОУ	Выполнение задания в устной форме	Выполнение обязательно
4	Опрос письменный (ОП)	Опрос письменный	ОП	Выполнение задания в письменной форме	Выполнение обязательно
5	Опрос комбинированный (ОК)	Опрос комбинированный	ОК	Выполнение заданий в устной и письменной форме	Выполнение обязательно
6	Тестирование в электронной форме (ТЭ)	Тестирование	ТЭ	Выполнение тестового задания в электронной форме	Выполнение обязательно
7	Проверка реферата (ПР)	Реферат	ПР	Написание (защита) реферата	Выполнение обязательно
8	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Лабораторная работа	ЛР	Выполнение (защита) лабораторной работы	Выполнение обязательно

9	Подготовка учебной истории болезни (ИБ)	История болезни	ИБ	Написание (защита) учебной истории болезни	Выполнение обязательно
10	Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)	Практическая задача	РЗ	Решение практической (ситуационной) задачи	Выполнение обязательно
11	Подготовка курсовой работы (ПКР)	Курсовая работа	ПКР	Выполнение (защита) курсовой работы	Выполнение обязательно
12	Клинико-практическая работа (КПР)	Клинико-практическая работа	КПР	Выполнение клинико-практической работы	Выполнение обязательно
13	Проверка конспекта (ПК)	Конспект	ПК	Подготовка конспекта	Выполнение обязательно
14	Проверка контрольных нормативов (ПKN)	Проверка нормативов	ПKN	Сдача контрольных нормативов	Выполнение обязательно
15	Проверка отчета (ПО)	Отчет	ПО	Подготовка отчета	Выполнение обязательно
16	Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ)	Контроль самостоятельной работы	ДЗ	Выполнение домашнего задания	Выполнение обязательно, Участие
17	Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР)	Контроль ИЭОР	ИЭОР	Изучения электронных образовательных ресурсов	Изучение ЭОР

4.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Период обучения (семестр). Наименование раздела (модуля), тема дисциплины (модуля)	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Всего часов
1	2	3	4
8 семестр			
1.	Раздел 1. Основы теории стохастических процессов	Подготовка к учебным аудиторным занятиям: Проработка теоретического материала учебной дисциплины; Решение практических задач Подготовка к текущему контролю	28
2.		Подготовка к промежуточному контролю	8
Всего за семестр			36

5. Организация текущего контроля успеваемости обучающихся

5.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

5.1.1. Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)*

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Участие (	У	дифференцированный
Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР)	И	наличие события

Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный
------------------------------------	---	--------------------

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

5.1.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

Таб.5.1.2

8 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы		ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
Практическое занятие Коллоквиум (рубежный (модульный) контроль)	ПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Учет активности	А	У	Т	10	0	1
		Опрос письменный	ОП	В	Т	10	0	1
	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос письменный	ОП	В	Р	10	0	1
Итоговое занятие	ИЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос устный (защита задания)	ОУ	В	И	10	0	1

5.1.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся (по видам контроля и видам работы)

8 семестр

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы	ТК	План в %	Исходно		Коэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	10	28	7,22	Контроль присутствия	КП	10	28	7,22	0,36
Текущий тематический контроль	30	340	87,6	Учет активности	У	5	170	43,8	0,03
				Опрос письменный	В	25	170	43,8	0,15
Текущий рубежный (модульный) контроль	40	10	2,58	Опрос письменный	В	40	10	2,58	4
Текущий итоговый контроль	20	10	2,58	Опрос устный (защита задания)	В	20	10	2,58	2
Max. кол. баллов	100	388							

5.2. Порядок текущего контроля успеваемости обучающихся (критерии, показатели и порядок текущего контроля успеваемости обучающихся)

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

8 семестр.

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – **зачет**.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:
– на основании семестрового рейтинга обучающихся.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины.

7.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок.

8 семестр

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме зачёта

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме зачёта проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре, в соответствии с расписанием занятий по дисциплине, как правило на последнем занятии.

Время на подготовку к промежуточной аттестации не выделяется.

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме зачета, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины,

Обучение по дисциплине «теория стохастических процессов» складывается из контактной работы, включающей лекционные занятия, практические занятия и итоговое занятие. Текущий контроль осуществляется в виде письменных контрольных работ.

Лекционные занятия проводятся с использованием меловых досок в традиционном стиле.

Практические занятия проходят в учебных аудиториях. В ходе занятий студенты закрепляют теоретические сведения и приобретают навыки решения задач математического и прикладного характера..

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к текущему тематическому и итоговому контролю успеваемости. Самостоятельная работа включает в себя проработку лекционных материалов, изучение рекомендованной по данному курсу учебной литературы, изучение информации, публикуемой в периодической печати и представленной в Интернете.

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Основная и дополнительная литература по дисциплине:

9.1.1. Основная литература:

№ п/п	Наименование	Автор	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	электронный адрес ресурсов
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам	Письменный Д.Т.	М.: Айрис-пресс, 2010.	1	6	55	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp
2	Высшая математика. Руководство к решению задач. Часть 2.	Лунгу К.Н., Макаров Е.В.	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013.	1	6	55	

9.1.2. Дополнительная литература:

№ п/п	Наименование	Автор	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Введение в теорию вероятностей и ее приложения	Феллер В	М., 1984, 529 стр.	1	6		http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp

	Том 1						
2	Теория вероятностей	Вентцель Е.С.	КноРус, 658 стр., 2010 г.	1	6	50	
3	Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций.	Свешников А.А.	СПб, Лань, 2008 – 447 с	1	6	Удаленный доступ	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp
6	Электронный вариант конспекта лекций по теории вероятностей и математической статистике.	Акимов В.Н.	2014				http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp
7	Методические разработки по теории вероятности и математической статистике	Пятницкий А.М.	2011				http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp

9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. <http://eor.edu.ru>
2. <http://www.elibrary.ru>
3. ЭБС «Консультант студента» www.studmedlib.ru
4. <http://www.books-up.ru> (электронная библиотечная система);
5. <http://www.biblioclub.ru> (электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» РНИМУ им. Пирогова).
6. www.r-project.org
7. lib.stat.cmu.edu

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии);

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе университета.

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

➤ доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

➤ формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренные программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбуки, мультимедийный проектор, проекционный экран)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложения:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Заведующий кафедрой

В.Н. Акимов

	Содержание	Стр.
1.	Общие положения	4
2.	Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость	6
3.	Содержание дисциплины (модуля)	7
4.	Тематический план дисциплины (модуля)	9
5.	Организация текущего контроля успеваемости обучающихся	12
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	14
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	14
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)	14
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	15
	Приложения:	19
1)	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).	
2)	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).	

Приложение – образец задания для текущего входного контроля:

Билет № 1

*для проведения входного контроля по дисциплине теория стохастических процессов
по специальности «Медицинская кибернетика»*

Часть 1.

1. Сформулировать условия схемы независимых испытаний Бернулли.
2. Дать определение функции случайной величины
3. Дать определение независимых случайных величин
4. Перечислите свойства вероятности события
5. Сформулируйте определение первообразной функции

Часть 2.

1. Вероятность успеха в одном опыте равна 0.1. Найти вероятность того, что в 100 опытах произойдет ровно 14 успехов.
2. Для биномиального распределения случайной величины K с параметрами $p=0.4$, $n=20$ сравнить точное значение вероятности $P(3 \leq K \leq 6)$ с тем, что дает интегральная теорема Муавра-Лапласа
3. Для пуассоновского распределения случайной величины K с параметром $\lambda=4$ сравнить точное значение вероятности $P(K=5)$ с тем, что дает локальная теорема Муавра-Лапласа.
4. В среднем в одном поле зрения препарата видно 50 бактерий. Найти вероятность того, что в поле зрения видно более 60 бактерий.
5. Какова вероятность того, что дни рождения 5 случайно выбранных людей приходятся на летние месяцы?

Заведующий кафедрой

Акимов В.Н.