

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

"Красноярский государственный медицинский университет
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Медико-психолого-фармацевтический факультет

Кафедра медицинской кибернетики и информатики

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

"Компьютерное моделирование в медицине"

уровень специалитета

очная форма обучения

срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

2023 год

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Красноярский государственный медицинский университет
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной,
воспитательной работе
и молодежной политике
д.м.н., доцент
И.А. Соловьева

27 июня 2023

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплины «Компьютерное моделирование в медицине»

Для ОПОП ВО по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика. Направленность (профиль): Медицинская кибернетика

Уровень специалитета

Очная форма обучения

Срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

Медико-психолого-фармацевтический факультет

Кафедра медицинской кибернетики и информатики

Курс - IV

Семестр - VII

Лекции - 26 час.

Практические занятия - 51 час.

Самостоятельная работа - 31 час.

Зачет - VII семестр

Всего часов - 108

Трудоемкость дисциплины - 3 ЗЕ

2023 год


При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 13 августа 2020 № 1006.


2) Учебный план по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, утвержденный Ученым Советом ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России (протокол № 5 от 17 мая 2023 г.).

3) Стандарт организации «Учебно-методический комплекс дисциплины (модуля). Часть I. Рабочая программа дисциплины (модуля). СТО СМК 8.3.05-21. Выпуск 3.»


Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры (протокол № 13 от 23 июня 2023 г.)

Заведующий кафедрой медицинской кибернетики и информатики  к.б.н. Шадрин К.В.

Согласовано:

Декан  к.б.н. Шадрин К.В.

26 июня 2023 г.

Председатель методической комиссии по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика 
к.ф.-м.н. Апанович М.С.

Программа заслушана и утверждена на заседании ЦКМС (протокол № 12 от 27 июня 2023 г.)

Председатель ЦКМС  д.м.н., доцент Соловьева И.А.

Авторы:

- к.б.н. Шадрин К.В.

- д.м.н., профессор Виноградов К.А.

- к.ф.-м.н. Апанович М.С.

1. Вводная часть

1.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине

Цель освоения дисциплины "Компьютерное моделирование в медицине" состоит в овладении навыками компьютерного моделирования в медицине с использованием пакетов прикладных программ.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина «Компьютерное моделирование в медицине» относится к блоку Б1 - «Дисциплины (модули)».

Дифференциальное и интегральное исчисление

Знания: основ математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, элементов прикладной математики, математического моделирования и обработки результатов измерения.

Умения: применять необходимые методы математического анализа, выбрать соответствующий математический аппарат для решения и контроля правильности решения.

Навыки: использования методов математического аппарата, методов обработки экспериментальных медико-биологических и клинических данных.

Информационные технологии и программирование

Знания: методик сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах

Умения: применять сетевые сервисы для удовлетворения профессиональных информационных потребностей, программные средства для создания электронных документов, методы математической статистики в медицине и извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных, проводить анализ и обработку данных, представленных в табличной форме

Навыки: аналитической работы с информацией, использования методов программирования, составления схем, таблиц; построения графиков.

2.2. Разделы дисциплины (модуля), компетенции и индикаторы их достижения, формируемые при изучении

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Темы разделов дисциплины	Код формируемой компетенции	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4	5
1.	Основы компьютерного моделирования биомедицинских процессов и явлений			
		Введение в компьютерное моделирование биомедицинских процессов. Понятие компьютерного моделирования. Представление данных в виде векторов, матриц массивов. Интерполяция, экстраполяция данных.	ПК-6	ПК-6.4
		Вычисление характеристик объектов. Вычисление биомедицинских характеристик по формулам. Составление функций для упрощения процесса анализа биомедицинских объектов.	ПК-6	ПК-6.4
		Построение графиков медицинских сигналов. Принципы обработки медицинских изображений. Графическое представление результатов моделирования. Определение параметров медицинского сигнала по его графику. Составление программ с использованием операторов циклов, условий, ветвлений. Обработка медицинских изображений.	ПК-6	ПК-6.4
		Построение и анализ графиков сигнала.	ПК-6	ПК-6.4
		Операторы управления.	ПК-6	ПК-6.4
		Обработка медицинских изображений.	ПК-6	ПК-6.4
2.	Компьютерное моделирование процессов, описанных обыкновенными дифференциальными уравнениями, их системами, дифференциальными уравнениями в частных производных			
		Компьютерный анализ моделей, составленных в виде обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.	ПК-9	ПК-9.2
		Дифференциальные уравнения в частных производных. Понятие дифференциального уравнения в частных производных (ДУЧП). Виды ДУЧП. Начальные и граничные условия. Решение ДУЧП и его анализ.	ПК-9	ПК-9.2
		Компьютерный анализ моделей, составленных в виде дифференциальных уравнений в частных производных.	ПК-9	ПК-9.2

		Анализ моделей биомедицинских систем, записанных в виде обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.	ПК-9	ПК-9.2
		Компьютерный анализ процессов диффузии в биомедицинских объектах.	ПК-9	ПК-9.2
		Компьютерное моделирование процессов типа реакция-диффузия.	ПК-9	ПК-9.2
		Компьютерное моделирование процесса развития раковой опухоли.	ПК-9	ПК-9.2
3.	Компьютерный анализ моделей в эпидемиологии инфекционных заболеваний			
		Введение в эпидемические модели. Принципы составления эпидемических моделей и их компьютерный анализ. Построение простейшей эпидемической модели Кермака-МакКендрика.	ПК-9	ПК-9.2
		Компьютерное моделирование процесса передачи инфекции в случае действия дополнительных внутренних и внешних факторов. Модели с инкубационным периодом развития заболевания, с назначенным лечением, введением карантина. Модели с отсутствием иммунитета. Модели с учетом рождаемости и смертности.	ПК-9	ПК-9.2
		Оценка параметров эпидемической модели по экспериментальным данным с использованием компьютера.	ПК-9	ПК-9.2
		Компьютерный анализ простейшей модели распространение эпидемического инфекционного заболевания.	ПК-9	ПК-9.2
		Исследование усложненной модели распространение эпидемического инфекционного заболевания (учет инкубационного периода и проведения лечения).	ПК-9	ПК-9.2
		Анализ модели распространения инфекционного заболевания при не выработанном иммунитете.	ПК-9	ПК-9.2
		Модели контроля и распространения ВИЧ-инфекции.	ПК-9	ПК-9.2
		Построение аппроксимирующих кривых по экспериментальным данным.	ПК-9	ПК-9.2
4.	Основы биоинформатики			

		Введение в биоинформатику. Понятие биоинформатики. Задачи и методы биоинформатики. Работа с базами данных нуклеиновых последовательностей. Молекула ДНК. Основы анализа нуклеиновых последовательностей. Выравнивание нуклеиновых последовательностей. Парное выравнивание, множественное выравнивание.	ПК-9	ПК-9.1
		Определение филогенетического расстояния. Понятие филогенетического расстояния. Вероятность замены нуклеотида. Метод Джукса-Кантора. Метод Кимуры.	ПК-9	ПК-9.1
		Построение филогенетических деревьев. Понятие филогенетического дерева. Понятие кладограммы и филограммы. Топология деревьев. Метрика деревьев. Методы построения филогенетических деревьев: фенетические(метод невзвешенного попарного среднего (UPGMA), ближайшего соседа (NJ)) и кладистические (метод максимальной экономии (Maximum Parsimony), метод максимального правдоподобия (Maximum Likelihood), метод Баесовой вероятности (Bayesian probability)).	ПК-9	ПК-9.1
		Анализ и парное выравнивание нуклеиновых последовательностей.	ПК-9	ПК-9.1
		Использование биоинформатики для анализа происхождения вируса иммунодефицита человека.	ПК-9	ПК-9.1
		Нахождение филогенетического расстояния методами Джукса-Кантора и Кимуры.	ПК-9	ПК-9.1
		Построение филогенетического дерева методом метод невзвешенного попарного среднего (UPGMA-метод).	ПК-9	ПК-9.1
		Построение филогенетического дерева методом ближайшего соседа (NJ-метод).	ПК-9	ПК-9.1
		Использование компьютерного моделирования при решении биомедицинских задач. Зачетное занятие.	ПК-6, ПК-9, ПК-9	ПК-6.4, ПК-9.1, ПК-9.2