



приоритет2030⁺
лидерами становятся



Цифровые технологии анализа медицинских данных

Программа дополнительной профессиональной переподготовки «Zero coding и генеративный искусственный интеллект в образовании» предназначена для подготовки специалистов по информационным ресурсам и обработке медицинских данных

Срок обучения – 9 месяцев

Форма обучения – очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий (онлайн-обучение)

Присваиваемая квалификация – Специалист по информационным ресурсам и обработке медицинских данных

Стоимость - бесплатно

В ходе обучения Вы научитесь:

- применять алгоритмы и функции на языке Python, практически работать с библиотеками для языка программирования;
- проводить статистический анализ медицинских данных;
- решать прикладную медицинскую задачу с помощью метода анализа данных с использованием языка Python;
- анализировать медицинские данные при помощи машинного обучения и нейросетей.

Содержание программы

№ п/п	Наименование и краткое содержание раздела (модуля)	Объем, часов
Модуль 1 «Основы математического анализа медико-биологических данных»		
1.1	Электронные таблицы <i>Введение. Основные элементы электронных таблиц. Редактирование и форматирование документа в электронных таблицах. Знакомство с "Мой Офис Таблица", "Яндекс.Документы", Microsoft Excel</i>	8
1.2	Работа с данными в электронных таблицах <i>Сортировка, применение фильтров. Условное форматирование. Визуализация данных в электронных таблицах. Построение графиков и диаграмм.</i>	8
1.3	Функции в электронных таблицах <i>Знакомство с функциями. Математические и статистические функции. Логические функции.</i>	8
1.4	Специализированное программное обеспечение для статистического анализа данных <i>Jamovi. Введение. Основные элементы окна. Работа с данными. Основные функции.</i>	8
1.5	Основы работы с данными <i>Понятие генеральной совокупности и выборки. Типы переменных. Сравнительный анализ количественных признаков. Описательная статистика. Меры центральной тенденции. Меры изменчивости. Доверительные интервалы</i>	8
1.6	Плотность распределения случайной величины <i>Оценка распределения. Построение и интерпретация гистограммы. Построение и интерпретация графика QQ-Plot. Проверка на соответствие выборки "нормальному" распределению с помощью теста Шапиро-Уилка;</i>	8
1.7	Сравнение двух выборок <i>Методы статистической проверки гипотез. Связанные и несвязанные данные. t-критерий Стьюдента для независимых выборок, парный t-критерий Стьюдента;</i>	8
1.8	Непараметрические критерии <i>Сравнение независимых выборок. Критерий Манна-Уитни. Q критерий Розенбаума. Сравнение парных выборок. Критерий знаков. Критерий Вилкоксона</i>	8
1.9	Сравнительный анализ качественных признаков <i>Описательная статистика качественных признаков. Точный критерий Фишера. Таблицы сопряженности, критерий хиквадрат. Критерий Мак-Нимара для парных измерений.</i>	8
1.10	Корреляционный анализ <i>Расчет коэффициента парной линейной корреляции Пирсона. Расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Интерпретация результатов.</i>	8
1.11	Регрессионный анализ	6

	<i>Виды регрессионных моделей. Критерии оценки качества модели. Коэффициент детерминации. Интерпретация результатов анализа</i>	
1.12	Дифференциальная информативность функциональных параметров <i>Расчет частной и общей дифференциальной информативности функциональных параметров.</i>	6
1.13	Оценка тяжести состояния организма <i>Оценка частной и общей тяжести состояния организма пациента по нескольким функциональным параметрам.</i>	
	<i>ВСЕГО</i>	100
1.14	Промежуточная аттестация. Тестирование	2
1.15	Промежуточная аттестация. УИРС	6
Модуль 2 «Анализ медицинских данных с помощью языков программирования высокого уровня»		
2.1	Введение в Python <i>Основные принципы и понятия языка Python. Основные встроенные типы данных. Основные операции языка Python. Консольный ввод и вывод.</i>	6
2.2	Алгоритмы <i>Понятие алгоритма, формы записи и свойства алгоритма. Вычислительная сложность алгоритма и методы ее оценки.</i>	6
2.3	Алгоритмы общего назначения <i>Алгоритмы сортировки, поиска максимума, минимума и заданного значения в списке. Быстрые и небыстрые алгоритмы. Реализация их на языке Python</i>	6
2.4	Управляющие конструкции <i>Алгоритмы. Программные блоки. Логические операторы. Циклы. Условные операторы</i>	6
2.5	Функции <i>Определение функции. Аргументы функции: обязательные, необязательные. Передача аргументов: по значению, по ссылке. Области видимости переменных. Рекурсия</i>	6
2.6	Работа с коллекциями <i>Коллекция. Индексация. tuple. list. Срезы. Списковые включения. Операции над списками.</i>	6
2.7	Организация кода. Работа с файловой системой <i>Модули. Пакеты, файл __init__.py. Зависимости: ключевое слово import, конструкция from ... import ... PYTHONPATH. Точка входа в приложение. Работа с файлами.</i>	6
2.8	Основы объектно-ориентированного программирования (ООП) <i>ООП. Наследование. Полиморфизм. Инкапсуляция. ООП в Python. Метод __init__. Ключевое слово self. Свойства/атрибуты класса. Методы/функции. Наследование в Python. Статические методы, атрибуты класса.</i>	6
2.9	Исключения <i>Инкапсуляция/скрытие реализации в Python. Обработка исключительных ситуаций. Конструкция: try ... catch ... Пользовательские классы исключений.</i>	8
2.10	Внешние библиотеки	8

	<i>Загрузка и подключение (импорт) внешних библиотек Python. Библиотеки Numpy, Matplotlib, skimage. Их назначение</i>	
2.11	Статистический, корреляционный и регрессионный анализ данных <i>Методы статистической обработки данных медицинских исследований. Корреляционный анализ (параметрические и непараметрические методы), регрессия (одно- и многофакторная). Реализация на языке Python.</i>	8
	<i>ВСЕГО</i>	70
2.12	Промежуточная аттестация. Тестирование	2
Модуль 3 «Применение машинного обучения и искусственного интеллекта в здравоохранении»		
3.1	Машинное обучение и искусственный интеллект Современное понятие машинного обучения и искусственного интеллекта. Определение. Основные термины. Классификация алгоритмов.	6
3.2	Визуализация медицинских данных Представление медицинских данных в виде таблиц. Графическая визуализация исходных данных и результатов их обработки.	6
3.3	Обработка медицинских изображений Типовые методы обработки и анализа изображений (контрастирование, удаление шумов, масштабирование). Алгоритмы определения границ объектов на изображениях. Сегментация.	6
3.4	Искусственные нейронные сети (НС) Понятие НС. Модель нейрона, функция активации. Полносвязанные НС, сверточные и рекуррентные НС и их применение для обработки медицинских данных	8
3.5	Методы математического моделирования для оценки эпидемиологических ситуаций Математическое моделирование в здравоохранении: базовые понятия математического моделирования, классификация методов. Примеры применения. Имитационное и агентное моделирование эпидемиологических ситуаций – оценка распространения инфекции и нагрузки на медицинские учреждения	8
	<i>ВСЕГО</i>	34
3.6	Промежуточная аттестация. Тестирование	2
4. Итоговая аттестация		
<i>Форма итоговой аттестации: защита проектной работы (созданного программного продукта)</i>		
4.1	Постановка задачи и выбор алгоритма ее решения	6
4.2	Разработка программного кода и его апробация	24
4.3	Тестирование программного продукта	6
	<i>ВСЕГО:</i>	36