АННОТАЦИЯ
дисциплины «Программы обработки и анализа медицинских изображений»

Объем трудоемкости: 5 зачетных единиц (180 часов, из них – 48 ч. аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч., лабораторных 32 ч., 96 часов самостоятельной работы)

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Дисциплина «Программы обработки и анализа медицинских изображений» ставит своей целью изучение теоретических основ, принципов, методов используемых для обработки и последующего анализа цифровых медицинских изображений с помощью различных программных средств.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи дисциплины включают освоение студентами следующих знаний и навыков:

- пространственные и частотные методы улучшения изображений с помощью программных средств (Gimp, Matlab, Fiji, CellProfiler);
- восстановление изображений с помощью программных средств (Gimp, Matlab, Fiji, CellProfiler);
- морфологическая обработка изображений с помощью программных средств (Gimp, Matlab, Fiji, CellProfiler);
- сегментация и распознавание изображений с помощью программных средств (Gimp, Matlab, Fiji, CellProfiler).

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программы обработки и анализа медицинских изображений» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Логически дисциплина связана с предметами базовой части первой ступени образования «Математический анализ», «Физика», «Информатика», «Компьютерная графика». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального исчисления, теории вероятностей; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач; знать основы компьютерных наук и методы построения алгоритмов для решения практических задач.

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку базовой и вариативной частей модуля обучения, обеспечивая согласованность и преемственность с этими дисциплинами.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1	ПК-3	способностью организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования	области применения алгоритмов анализа и обработки изображений в медико-биологических, эргономических и экологических исследованиях	применять программный инструментарий для решения исследовательских задач	навыками применения программ обработки и анализа изображений для решения исследовательских задач
2	ПК-13	готовностью участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции	области применения алгоритмов анализа и обработки изображений в сфере производства	работать с методами обработки изображений для автоматизации задач в сфере производства	навыками построения алгоритмов обработки изображений для автоматизации задач в сфере производства
3	ПК-16	готовностью применять навыки разработки учебно-методических материалов для обучающихся по отдельным видам учебных занятий	принципы построения документации и методических материалов при решении задач обработки изображений	применять инструментарий для решения задач разработки материалов для обучающихся	навыком описания и документирования исследовательского процесса

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)	
		В	
Контактная работа, в том числе:	**48,5**	**48,5**	
Аудиторные занятия (всего):	**48**	**48**	
Занятия лекционного типа	16	16	
Лабораторные занятия	32	32	

Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	
Иная контактная работа:		**0,5**	**0,5**	
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-	
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,5	
Самостоятельная работа, в том числе:		**95,8**	**95,8**	
Курсовая работа		-	-	
Проработка учебного (теоретического) материала		25	25	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		43	43	
Реферат		-	-	
Подготовка к текущему контролю		11,8	11,8	
Контроль:		**35,7**	**35,7**	
Подготовка к экзамену		35,7	35,7	
Общая трудоемкость	**час.**	**180**	**180**	
	в том числе контактная работа	**48,5**	**48,5**	
	зач. ед	**5**	**5**	

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в В семестре *(очная форма)*

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Точечные преобразования в улучшении изображений	18	2	0	4	12
2	Задачи улучшения изображений с помощью пространственных методов	18	2	0	4	12
3	Задачи, решаемые морфологическими операциями	18	2	0	4	12
4	Сегментация изображений	36	4	0	8	24
5	Анализ изображений. Представление и описание	18	2	0	4	12
6	Распознавание объектов	36	4	0	8	24
	Итого по дисциплине:		16	0	32	96

Примечание: Л- лекции, ПЗ- практические занятия/семинары, ЛР- лабораторные занятия, СРС- самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	**2**	**3**	**4**

1	Точечные преобразования в улучшении изображений	Функция градационных преобразований. Гистограмма. Глобальная и локальная эквализация гистограммы. Использование гистограмм в обработке изображений. Использование программных средств для точечных преобразований.	Выполнение лабораторных работ (ЛР) / устный опрос (О)
2	Задачи улучшения изображений с помощью пространственных методов	Принципы пространственной фильтрации. Маска. Сглаживающие фильтры. Линейные и нелинейные сглаживающие фильтры. Фильтры повышения резкости. Использование первой и второй производных для повышения резкости изображения. Использование пространственных методов обработки изображений в программных средствах (Matlab, Fiji, CellProfiler, Gimp).	ЛР / О
3	Задачи, решаемые морфологическими операциями	Дилатация и эрозия. Размыкание и замыкание. Морфологические алгоритмы: выделение границ, заполнение областей, выделение связных компонент, выпуклая оболочка. Реализация морфологических операций в различных программных средствах.	ЛР / О
4	Сегментация изображений	Основные положения сегментации изображений. Обнаружение разрывов яркости. Преобразование Хаффа. Связывание контуров и нахождение границ. Сегментация на отдельные области. Алгоритм водораздела. Сегментация изображений в программах обработки изображений.	ЛР / О
5	Анализ изображений. Представление и описание	Способы представления и описания изображений. Образы и классы образов в распознавании объектов на изображении. Представление. Дескрипторы границ. Дескрипторы областей. Анализ изображений в программах обработки изображений.	ЛР / О
6	Распознавание объектов	Распознавание на основе методов теории решений. Векторы признаков. Классификаторы. Корреляционное сопоставление. Структурные методы распознавания. Распознавание объектов в с помощью программных средств.	ЛР / О

2.3.2 Занятия семинарского типа

Согласно учебному плану занятия семинарского типа по данной дисциплине не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	4
1	Точечные преобразования в улучшении изображений	Отчет по лабораторной работе
2	Задачи улучшения изображений с помощью пространственных методов	Отчет по лабораторной работе
3	Задачи, решаемые морфологическими операциями	Отчет по лабораторной работе
4	Сегментация изображений	Отчет по лабораторной работе
5	Анализ изображений. Представление и описание	Отчет по лабораторной работе
6	Распознавание объектов	Отчет по лабораторной работе

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены

Основная литература:

1. Сизиков, В.С. Прямые и обратные задачи восстановления изображений, спектроскопии и томографии с MatLab: Учебное пособие + CD [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 412 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99358
2. Местецкий, Л.М. Непрерывная морфология бинарных изображений: фигуры, скелеты,циркуляры / Л.М. Местецкий. - Москва : Физматлит, 2009. - 285 с. - ISBN 978-5-9221-1050-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76562
3. Ковалев, В.А. Анализ текстуры трехмерных медицинских изображений / В.А. Ковалев. - Минск : Белорусская наука, 2008. - 278 с. - ISBN 978-985-08-0905-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89357