

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

дисциплина

*Методы обработки изображений в медицине*

***Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.ДВ.03.01***

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

***03.03.02***

код

***Физика***

наименование направления

Программа

***Медицинская физика***

Форма обучения

***Очная***

Для поступивших на обучение в  
***2019 г.***

Стерлитамак 2022

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

### 1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

|   |
|---|
| Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)  |
| Способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2) |

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

| Формируемая компетенция (с указанием кода)  | Этапы формирования компетенции                | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)   |
|---|---|--|
| Способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2) | 1 этап: Знания                                | Обучающийся должен знать: об основных ограничениях средств и методов обработки и анализа изображений и ошибках, связанных с их неправильным использованием |
|   | 2 этап: Умения                                | Обучающийся должен уметь: на практике применять методы обработки и распознавания медицинских изображений   |
|   | 3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности) | Обучающийся должен владеть: навыками самостоятельной практической работы с информацией, представленной в виде медицинских изображений                      |
| Способностью использовать   | 1 этап: Знания                                | Обучающийся  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1) |   | должен знать: основные понятия, связанные с получением, обработкой и анализом медицинских изображений  |
|  | 2 этап: Умения                                | Обучающийся должен уметь: использовать компьютерные методы анализа, распознавания и представления изображений  |
|  | 3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности) | Обучающийся должен владеть: информацией о современных методах, технических и программных средствах получения, регистрации, обработки и анализа изображений |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Медицинская биохимия», «Радиационная физика», «Медицинские приборы, аппараты и системы».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зач. ед., 72 акад. ч.

| Объем дисциплины                                     | Всего часов          |
|--|----------------------|
|  | Очная форма обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины                        | 72                   |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: |                      |

|  |      |
|--|------|
| лекций   | 16   |
| практических (семинарских)                               |      |
| лабораторных   | 20   |
| другие формы контактной работы (ФКР)                     | 0,2  |
| Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):     |      |
| зачет  |      |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 35,8 |

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| <b>Формы контроля</b> | <b>Семестры</b> |
| зачет                 | 3               |

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| № п/п    | Наименование раздела / темы дисциплины   | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |          |           |             |
|----------|--|---|----------|-----------|-------------|
|          |  | Контактная работа с преподавателем  |          |           | СР          |
|          |  | Лек   | Пр/Сем   | Лаб       |             |
| <b>1</b> | <b>Представление изображений. Методы получения медицинских изображений</b>                 | <b>6</b>  | <b>0</b> | <b>0</b>  | <b>12</b>   |
| 2.5      | Сегментация изображений. Методы выделения границ. Анализ изображений.                      | 2   | 0        | 4         | 6           |
| 1.1      | Изображения биологических объектов, методы получения и регистрации медицинских изображений | 2   | 0        | 0         | 4           |
| 1.2      | Современные технические средства получения изображений биологических объектов              | 2   | 0        | 0         | 4           |
| 1.3      | Классификация медицинских изображений Типы изображений.                                    | 2   | 0        | 0         | 4           |
| <b>2</b> | <b>Методы обработки медицинских изображений</b>  | <b>10</b>   | <b>0</b> | <b>20</b> | <b>23,8</b> |
| 2.1      | Дискретизация и квантование непрерывных изображений  | 2   | 0        | 4         | 4           |
| 2.2      | Методы улучшения изображений. Изменение положения изображения.                             | 2   | 0        | 4         | 4           |
| 2.3      | Восстановление изображений. Шумоподавление.  | 2   | 0        | 4         | 4           |
| 2.4      | Кодирование и сжатие изображений   | 2   | 0        | 4         | 5,8         |
|          | <b>Итого</b>   | <b>16</b>   | <b>0</b> | <b>20</b> | <b>35,8</b> |

##### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

| №        | Наименование раздела / темы дисциплины   | Содержание  |
|----------|--|---|
| <b>1</b> | <b>Представление изображений. Методы получения медицинских изображений</b>                 |   |
| 2.5      | Сегментация изображений. Методы выделения границ. Анализ изображений.                      | Графо-ориентированная сегментация. Метод нормализованных срезов. Свёрточные нейронные сети. Метод Робертса. Метод Лапласа. Метод Уоллеса. Метод Собеля. Метод Кирша, Метод Превидта. Статистический метод   |
| 1.1      | Изображения биологических объектов, методы получения и регистрации медицинских изображений | Терминология. Формирование изображений в видимом, ультрафиолетовом и инфракрасном диапазонах. Контактные и бесконтактные методы получения изображений. Радиологические и нерадиологические методы получения изображений. Регистрация излучения, проходящего через объект. Регистрация излучения, отраженного от границ объекта. Регистрация излучения, производимого элементами объекта. Регистрация изображения с помощью одиночного приемника. Регистрация изображения с помощью линейки приемников. Регистрация изображения с помощью матрицы приемников |
| 1.2      | Современные технические средства получения изображений биологических объектов              | Автоматизированные системы обработки изображений общего назначения. Конфокальный лазерный сканирующий микроскоп - специализированная система обработки и анализа изображений микрообъектов  |
| 1.3      | Классификация медицинских изображений Типы изображений.                                    | Анатомические изображения (рентгеновские снимки, ультразвуковые изображения, изображения ядерно-магнитного резонанса), гистологические изображения (изображения оптической микроскопии, изображения   |

|          |  |  |
|----------|--|--|
|          |  | электронной микроскопии). Полутоновые изображения. Цветные изображения. Бинарные изображения: геометрические характеристики. Бинарные изображения: топологические характеристики   |
| <b>2</b> | <b>Методы обработки медицинских изображений</b>                |  |
| 2.1      | Дискретизация и квантование непрерывных изображений            | Анатомические изображения (рентгеновские снимки, ультразвуковые изображения, изображения ядерно-магнитного резонанса), гистологические изображения (изображения оптической микроскопии, изображения электронной микроскопии). Полутоновые изображения. Цветные изображения. Бинарные изображения: геометрические характеристики. Бинарные изображения: топологические характеристики |
| 2.2      | Методы улучшения изображений. Изменение положения изображения. | Изменение яркости и контрастности. Бинаризация. Масштабирование  |
| 2.3      | Восстановление изображений. Шумоподавление.                    | Изменение яркости и контрастности. Бинаризация. Масштабирование  |
| 2.4      | Кодирование и сжатие изображений                               | Кодирование растровых изображений. Кодирование векторных изображений. Алгоритмы сжатия без потерь. Алгоритмы сжатия с потерями. Алгоритм фрактального сжатия. Дифференциальное сжатие  |

#### Курс лабораторных занятий

| №        | Наименование раздела / темы дисциплины                                | Содержание   |
|----------|---|--|
| 2.5      | Сегментация изображений. Методы выделения границ. Анализ изображений. | Графо-ориентированная сегментация. Метод нормализованных срезов. Метод Робертса. Метод Лапласа. Метод Уоллеса. Метод Собеля. Метод Кирша, Метод Превидта. Статистический метод |
| <b>2</b> | <b>Методы обработки медицинских изображений</b>                       |  |
| 2.1      | Дискретизация и квантование непрерывных изображений                   | Частотная дискретизация. Растрирование. Алгоритм рассеивания ошибок Флойда-Стейнберга. Алгоритм  |

|     |  |   |
|-----|--|---|
|     |  | Байера  |
| 2.2 | Методы улучшения изображений. Изменение положения изображения. | Изменение яркости изображения.<br>Изменение контраста изображения. Негатив.<br>Бинаризация изображения.<br>Масштабирование. Поворот   |
| 2.3 | Восстановление изображений.<br>Шумоподавление.                 | Сглаживающий фильтр.<br>Медианный фильтр.<br>Инверсная фильтрация.<br>Фотометрическая коррекция.<br>Геометрическая коррекция  |
| 2.4 | Кодирование и сжатие изображений                               | Кодирование растровых изображений. Кодирование векторных изображений.<br>Алгоритмы сжатия без потерь. Алгоритмы сжатия с потерями. Алгоритм фрактального сжатия.<br>Дифференциальное сжатие |