

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

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Рабочая программа 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.

Разработчик (составитель)

Сафаргалиев Д. И.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
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	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	9
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	9
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	9

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

Формы контроля	Семестры
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	
1	Представление изображений. Методы получения медицинских изображений	6	0	0	12
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
2	Методы обработки медицинских изображений	10	0	20	23,8
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
	Итого	16	0	20	35,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Представление изображений. Методы получения медицинских изображений	
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
2	Методы обработки медицинских изображений	
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
2	Методы обработки медицинских изображений	
2.1	Дискретизация и квантование непрерывных изображений	Частотная дискретизация. Растривание. Алгоритм рассеивания ошибок Флойда-Стейнберга. Алгоритм

		Байера
2.2	Методы улучшения изображений. Изменение положения изображения.	Изменение яркости изображения. Изменение контраста изображения. Негатив. Бинаризация изображения. Масштабирование. Поворот
2.3	Восстановление изображений. Шумоподавление.	Сглаживающий фильтр. Медианный фильтр. Инверсная фильтрация. Фотометрическая коррекция. Геометрическая коррекция
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

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

На самостоятельное изучение выносятся следующие темы:

	Тема	Общая трудоёмкость всего (в часах)
1.	Изображения биологических объектов, методы получения и регистрации медицинских изображений	4
2.	Современные технические средства получения изображений биологических объектов	4
3.	Классификация медицинских изображений Типы изображений.	4
4.	Дискретизация и квантование непрерывных изображений.	4
5.	Методы улучшения изображений. Изменение положения изображения.	4
6.	Восстановление изображений. Шумоподавление.	4
7.	Кодирование и сжатие изображений.	5.8
8.	Сегментация изображений. Методы выделения границ. Анализ изображений.	6

Качество и глубина освоения материала по изучаемой дисциплине неразрывно связаны с чёткой организацией и эффективностью самостоятельной работы студентов (СРС). Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Самостоятельная работа студентов при изучении курса механики включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) подготовка к лекциям, лабораторным работам;
- 2) подготовка к промежуточному контролю знаний (коллоквиуму, защите лабораторных работ и др.).

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется ведение конспекта и глоссария, чтение и анализ лекционного материала. В период подготовки к лекционным занятиям главное – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В процессе подготовки к лабораторным занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Новейшие методы обработки изображений [Электронный ресурс] : монография / А.А. Потапов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2703>. — Загл. с экрана. (25.06.2021)
2. Ватолин, Д.С. Методы сжатия изображений / Д.С. Ватолин. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 175 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234890> (25.06.2021)
3. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений : практические советы / Р. Гонсалес, Р. Вудс ; пер. П.А. Чочиа, Л.И. Рубанова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Техносфера, 2012. - 1104 с. : ил.,табл., схем. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 978-5-94836-331-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233465> (25.06.2021)

Дополнительная учебная литература:

1. Мирошников, М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 704 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/597>. — Загл. с экрана. (25.06.2021).
2. Кирилловский, В.К. Современные оптические исследования и измерения [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/555>. — Загл. с экрана. (25.06.2021)

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
-------	---