

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 13:50:39
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.В.ДВ.03.01 Методы обработки изображений в медицине

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

03.03.02
код

Физика
наименование направления

Программа

Медицинская физика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)

Сафаргалиев Д. И.
ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
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.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	7
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	8
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	8
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	8
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	9
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	9

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.1. Применяет основные принципы обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований в соответствующей области знаний	Обучающийся должен: Осуществлять поиск, обработку и анализ информации о современных методах, технических и программных средствах получения, регистрации, обработки и анализа изображений и накладываемых на них основных ограничениях и ошибок, связанных с их неправильным использованием
	ПК-1.2. Понимает, умеет излагать и анализировать научно-техническую информацию, и полученные результаты исследований в соответствующей области знаний	Обучающийся должен: Излагать и анализировать информацию, представленную в виде медицинских изображений, полученных с использованием современных методов, технических и программных средств регистрации, обработки и анализа изображений
	ПК-1.3. Решает профессиональные задачи с применением современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	Обучающийся должен: Использовать полученные знания о современных компьютерных методах, технических и программных средствах для регистрации, обработки и анализа, распознавания и представления изображений

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

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	26
практических (семинарских)	
лабораторных	26
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	19,8

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	6
1.1	Изображения биологических объектов, методы получения и регистрации медицинских изображений	2	0	0	2
1.2	Современные технические средства получения изображений биологических объектов	2	0	0	2
1.3	Классификация медицинских изображений. Типы изображений.	2	0	0	2
2	Методы обработки медицинских изображений	20	0	26	13,8
2.1	Дискретизация и квантование непрерывных изображений	4	0	6	2
2.2	Методы улучшения изображений. Изменение положения изображения.	4	0	4	2
2.3	Восстановление изображений.	4	0	4	2

	Шумоподавление.				
2.4	Кодирование и сжатие изображений	4	0	6	3,8
2.5	Сегментация изображений. Методы выделения границ. Анализ изображений.	4	0	6	4
	Итого	26	0	26	19,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Представление изображений. Методы получения медицинских изображений	
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	Основные понятия. Пространственное и яркостное разрешение. Отношения между элементами изображения: смежность, связность, области и границы. Частотная дискретизация. Теорема

		Котельникова. Частота Найквиста. Сигналы с ограниченным спектром. Квантование.
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.
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.

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
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
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.

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 (модуля)

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. (09.06.2023)
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> (09.06.2023)
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> (09.06.2023)

Дополнительная учебная литература:

1. 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. (09.06.2023)
2. 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. (09.06.2023).

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

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые

	библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	https://www.ocutri.com/medical/?language=ru	Компьютерный анализ медицинских изображений и биомедицинских сигналов

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Kaspersky Endpoint Security
Windows 10

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия.