

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 17.04.2024 17:22:16

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

К.Р. Муратов

« 29 » 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Современные методы медицинской визуализации**

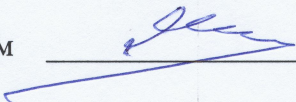
направление подготовки: **12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

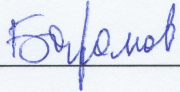
направленность: **Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», направленность (профиль) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», к результатам освоения факультативной дисциплины «Современные методы медицинской визуализации».

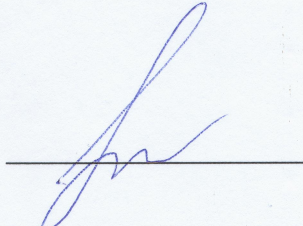
Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем
Протокол № 14 от « 29 » 05 2019г.

Заведующий кафедрой
кибернетических систем  О. Н. Кузяков

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель образовательной программы  В.Н. Баранов
« 28 » 05 2019 г.

Рабочую программу разработал:

Доцент, к.т.н. Николенко Т.А.



1 Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Современные методы медицинской визуализации» является получение знаний об основных принципах визуализации, используемых в медицине, и их применения в медицинской диагностике, терапии и в фундаментальных исследованиях на живых системах.

Задачи изучения дисциплины:

Уметь применять законы и методов естественных наук и математики при изучении принципов действия медицинской техники для визуализации живых тканей;

Знать физические принципы различных методов получения изображений в медицине, особенности и ограничения этих методов;

Овладеть навыками интерпретации данных полученных разными методами с точки зрения физических принципов, лежащих в основе визуализации;

Знать приемы и методы наладки, регулировки, настройки программных средств оборудования для медицинской визуализации; Знать навыки поверки и калибровки оборудования для медицинской визуализации.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Современные методы медицинской визуализации» относится к факультативным дисциплинам учебного плана.

Основанием для изучения дисциплины являются знания, полученные при изучении дисциплины: Б1.В.09 «Биофизика».

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, могут быть использованы для успешного освоения дисциплины Б1.В.14 «Математическое моделирование биологических процессов и систем».

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	ПКС-7.1. Разрабатывает структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе	Знать основы естественных наук, применительно к процессам диагностики заболеваний. Знать взаимосвязь основных биомедицинских процессов, протекающих в организме и принцип работы системы комплексной диагностики заболеваний.
		Уметь проводить диагностику заболеваний на основе данных, полученных с помощью современных методов медицинской визуализации.
		Иметь навыки проведения биомедицинских исследований с использованием современных методов медицинской визуализации.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	Курс -3 Семестр 5	17	17	-	2	зачет
заочная	Не предусмотрена					
Очно-заочная	Не предусмотрена					

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
Курс 3 Семестр 5									
1.	1	Введение в курс	1	1	-	2	4	ПКС-7.1.	Опрос Решение задач в малых группах
2.	2	Рентгеновские лучи и получение изображений.	2	2	-		4		Опрос Решение задач в малых группах
3.	3	Компьютерная рентгеновская томография.	2	2	-		4		Опрос Решение задач в малых группах
4.	4	Цифровая ангиография	2	2	-		4		Опрос Решение задач в малых группах
5.	5	Визуализации с помощью ультразвука.	2	2	-		4		Опрос Решение задач в малых группах
6.	6	Получения изображений с помощью радиоизотопов.	2	2	-		4		Опрос Решение задач в малых группах
7.	7	МР-томография.	2	2	-		4		Опрос Решение задач в малых группах
8.	8	ЭПР-томография.	2	2	-		4		Опрос Решение задач в малых группах
9.	9	Получения изображений с помощью инфракрасного излучения.	2	2	-		4		Опрос Решение задач в малых группах
Итого:			17	17		2	36		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение в курс.

Тема 1.1. Основы теории информации.

Цели и задачи дисциплины, ее место в программе подготовки специалистов по биоэлектронной медицинской технике. Основные разделы дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке инженера по данным специальностям. Общая характеристика учебной нагрузки по дисциплине и литературных источников.

Раздел 2. Рентгеновские лучи и получение изображений.

Тема 2.1. Рентгеновские лучи и получение изображений.

Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Детекторы рентгеновского излучения. Получение изображений.

Качество изображений. Оборудование. Контроль качества изображений. Клинические применения. Биологические эффекты и безопасность. Пути дальнейшего развития.

Раздел 3. Компьютерная рентгеновская томография.

Тема 3.1. Компьютерная рентгеновская томография..

Принципы получения изображений, оборудование для рентгеновской томографии. Параметры качества изображений. Приложения для задач кардиологии, способы увеличения скорости получения изображений. Использование метода двойной энергии. Безопасность и биологические эффекты.

Раздел 4. Цифровая ангиография.

Тема 4.1. Цифровая ангиография.

Цифровая ангиография и ее применение для сосудистой хирургии. Особенности аппаратурой реализации. Возможности, достижения и перспективы метода.

Раздел 5. Визуализации с помощью ультразвука.

Тема 5.1. Визуализации с помощью ультразвука.

Физические принципы визуализации с помощью ультразвука. Физика ультразвуковых волн в живом организме. Особенности аппаратурной реализации. Доплер-УЗИ. Получение трехмерных изображений. Возможности дальнейшей оптимизации изображений, контроль качества. Безопасность и биологические эффекты.

Раздел 6. Получения изображений с помощью радиоизотопов.

Тема 6.1. Получения изображений с помощью радиоизотопов.

Физические основы получения изображений с помощью радиоизотопов. Детекторы излучения. Аппаратура для визуализации с помощью радиоизотопов. Радионуклиды применяемые для визуализации. Статическая и динамическая планарная сцинтиграфия. Эмиссионная компьютерная томография: Однофотонная эмиссионная компьютерная томография и позитронная эмиссионная томография. Принцип реконструкции изображение в ОФЭКТ и ПЭТ. Контроль качества и оценка характеристик аппаратуры. Клинические приложения. Безопасность и биологические эффекты.

Раздел 7. МР-томография.

Тема 7.1. МР-томография.

Физические принципы МР-томографии. Методы локализации, различные способы реконструкции изображений. Контраст изображений и способы получения оптимального

контраста. Базовые импульсные последовательности. Биологические эффекты и обеспечение безопасности МРТ обследований.

Раздел 8. ЭПР-томография.

Тема 8.1. ЭПР-томография.

Физические принципы ЭПР-томографии. Особенности аппаратурной реализации. Проблемы и достижения метода. Клинические применения.

Раздел 9. Получения изображений с помощью инфракрасного излучения.

Тема 9.1. Получения изображений с помощью инфракрасного излучения.

Физические принципы получения изображений в инфракрасном диапазоне излучений. Различные методы. Аппаратурная реализация. Физические ограничения метода. Возможности метода и потенциальные клинические применения. Сравнение различных методов визуализации, границ их применимости. Общее в методах визуализации и конкретные особенности.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	зФО	озФО	Тема лекции
		оФО			
1.	1	1	-	-	Введение в курс
2.	2	2	-	-	Рентгеновские лучи и получение изображений.
3.	3	2	-	-	Компьютерная рентгеновская томография.
4.	4	2	-	-	Цифровая ангиография
5.	5	2	-	-	Визуализации с помощью ультразвука.
6.	6	3	-	-	Получения изображений с помощью радиоизотопов.
7.	7	2	-	-	МР-томография.
8.	8	2	-	-	ЭПР-томография.
9.	9	2	-	-	Получения изображений с помощью инфракрасного излучения.
Итого:		17			

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		оФО	зФО	озФО	
1	Введение в курс	1	-	-	Анализ изображений КТ по параметрам качества.
2	Рентгеновские	2	-	-	Оценка параметров измерения необходимых для

	лучи и получение изображений.				различных задач диагностики.
3	Компьютерная рентгеновская томография.	2	-	-	Разбор параметров излучения КТ необходимых для успешности применения метода для задач сосудистой хирургии.
4	Цифровая ангиография	2	-	-	Анализ изображений КТ по параметрам качества.
5	Визуализации с помощью ультразвука.	2	-	-	Оценка параметров измерения необходимых для различных задач диагностики.
6	Получения изображений с помощью радиоизотопов	2	-	-	Оценка энергии подаваемого излучения и обсуждение связанных с этим аспектов безопасности и возможных биологических эффектов.
7	МР-томография.	2	-	-	Оценка параметров измерения при томографии.
8	ЭПР-томография.	2	-	-	Изучение методов реконструкции изображения в КТ.
9	Получения изображений с помощью инфракрасного излучения.	2	-	-	Оценка параметров измерения и достижимых характеристик изображений.
Итого:		35	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1.	1.1	2	-	-	Введение в курс	Подготовка к устному опросу на лекции
Итого:		2				

5.2.3. Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция – диалог. Включает в себя устный экспресс-опрос, дискуссию, обсуждение.

Лабораторная работа. Выполнение заданий по определённой тематике с использованием компьютера.

Подготовка докладов. Выполняются в виде электронных презентаций на заданную тематику. Для отдельных тем предусмотрена защита презентаций.

Итоговое тестирование по теоретическому материалу.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

(заочная, очно-заочная формы обучения не предусмотрены)

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающимися очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы
1	Работа на лекциях	0-10
2	Работа на лабораторных занятиях	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
3	Работа на лекциях	0-10
4	Работа на лабораторных занятиях	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
5.	Работа на лекциях	0-10
6.	Работа на лабораторных занятиях	0-20
7.	Итоговый тест	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ» Договор № 2423 от 04.04.2016г.
2. ООО «Издательство ЛАНЬ» Договор № 102-16 от 11.08.2016г.
3. ООО «РУНЭБ» Договор № 234-15 от 19.11.2015г.
4. ООО «Политехресурс» Договор № 104-15 от 09.12.2015г.
5. АО «Издательский дом МЭИ» Договор № 275х-16 от 09.03.2016
6. ООО «Ай Пи Эр Медиа» Договор №1971-16 от 03.08.2016г.
7. РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина Договор № 09-3/2016 от 19.02.2016г.
8. УГНТУ (г. Уфа) Договор № Б03/2016 от 31.12.2015г.
9. УГТУ (г. Ухта) Договор № 09-16/2016 от 24.03.2016г.
10. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 31.10.2016г.
11. ООО «РУНЭБ» Договор № 101-16 (на регистрации).
12. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Таблица 9.1.

Название	Условия доступа
Windows 7 Pro x32/[64	Авторизационный номер: 94360684ZZE1612 Номер лицензии 64448516. Договор № 480-16 от 30 июня 2006 г.
Windows 8.1 Pro x32/[64	
MS Office 2007 Pro x32/x64	Авторизационный номер: 94360684ZZE1612 Номер лицензии 64448516. Договор № 480-16 от 30 июня 2006 г.
MS Office 2010 Pro x32/x64	
MS Office 2013 Pro x32/x64, Visual Studio 2013	
MS Office 2016 Pro x32/x64	
1С Предприятие 8,2 версия для ВУЗов	USB ключ, договор партнёрства.
Deductor Academic	Бесплатная ученическая версия
7-Zip	

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
	Компьютеры с установленным на них ПО (см. Табл. 9.1) – 15 шт.	Моноблок iRUA10510/4130/4Gb/500Gb/HDG4400 /DVDRW/CRW8, мультимедийный экран PanasonicUB-T880W, проектор PanasonicPT-CW330, колонки APart

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Дисциплина имеет практическую часть в виде лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе. Перед выполнением работы, как правило, подробно разбираются примеры. Для подготовки к лабораторной работе необходимо прослушать объяснение, выполнить демонстрационный пример.

Отчёт по лабораторной работе представляет собой файл, выгружаемый в систему электронного тестирования EDUCON на проверку преподавателем.

Лабораторные занятия должны способствовать выработке у обучающихся практических навыков использования определённого программного продукта для выполнения поставленной перед ним задачи. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и

учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или с группой в зависимости от цели, объёма, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций; изучение и конспектирование рекомендуемой литературы; подготовку мультимедиа-сообщений/докладов; подготовку реферата; тестирование; решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчётов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовку к деловым играм и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведённого на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции
и критерии их оценивания**

Дисциплина **Современные методы медицинской визуализации**

Код, направление подготовки **12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

Направленность (профиль) **Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	Знать: ПКС-7.1. З1 Знать структуру и принцип работы интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.	Не знает основы естественных наук, применительно к процессам диагностики заболеваний.	Знает только основные закономерности, используемые при диагностировании посредством различных методов медицинской визуализации	Хорошо знает основы естественных наук, применительно к процессам диагностики заболеваний, но допускает неточности в установлении взаимосвязей показателей системы диагностики с характеристиками основных процессов, протекающих в организме	Знает основы естественных наук, применительно к процессам диагностики заболеваний. Знает взаимосвязь основных биомедицинских процессов, протекающих в организме и принцип работы системы комплексной диагностики заболеваний
	Уметь: ПКС-7.1. У1. Уметь пользоваться интегрированной биотехнической системой комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.	Не умеет проводить диагностику заболеваний на основе данных, полученных с помощью современных методов медицинской визуализации	Умеет использовать приборы медицинской визуализации для получения первичной информации, но неуверенно ее интерпретирует	Умеет проводить диагностику заболеваний на основе данных, полученных с помощью современных методов медицинской визуализации, но допускает несущественные неточности	Умеет проводить диагностику заболеваний на основе данных, полученных с помощью современных методов медицинской визуализации
	Владеть ПКС-7.1. В1. Иметь навыки использования интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека.	Не обладает навыками проведения биомедицинских исследований с использованием современных методов медицинской визуализации.	Имеет навыки получения первичной медицинской информации с помощью приборов медицинской визуализации, но не всегда способен поставить правильный диагноз на основе полученных данных	Демонстрирует способность и готовность к проведению биомедицинских исследований с использованием современных методов медицинской визуализации, но может допускать неточности	Имеет навыки проведения биомедицинских исследований с использованием современных методов медицинской визуализации.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Современные методы медицинской визуализацииКод, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологииНаправленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Лазерные и светодиодные медицинские приборы и системы: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 200401 "Биотехнические и медицинские аппараты и системы" и 200402 "Инженерное дело в медико-биологической практике", 210400 "Радиотехника" / В. Н. Баранов [и др.]; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. - 176 с http://elib.tsogu.ru	25+ЭР	30	100	+
2	Современные методы медицинской визуализации: методические рекомендации по изучению дисциплины «Современные методы медицинской визуализации» для обучающихся по направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» профиль «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» / ТИУ; сост. Т. А. Николенко. - Тюмень: ТИУ, 2017. - 18 с. http://www.biblio-online.ru/book/5010C1E1-28EC-47E2-B3FC-757D4584EE58	ЭР	30	100	+
3	Илясов, Л.В. Физические основы и технические средства медицинской визуализации: учебное пособие / Л.В. Илясов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-2643-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/95140	ЭР	30	100	+
4	Техническое обслуживание и эксплуатация медицинского оборудования: методические указания по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы для бакалавров направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» профиль «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» очной формы обучения / ТИУ; сост. В. Н. Баранов. - Тюмень: ТИУ, 2018. - 24 с.	ЭР	30	100	+

Руководитель образовательной программы Баранов В.Н. В.Н. Баранов

« 28 » 09 2017 г.

Директор БИК Д.Х. КаюковаСамоевская В.И. Самоевская В.И.