

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.10.2022 15:46:46

Уникальный программный ключ:

a562210a8a1610009a544ca0a3e82ca76b47380564926a5a0b2e5a4e11dbee

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра медицинской физики с курсом информатики



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

/Павлов В.Н./

« 30 »

06

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Направление подготовки (специальность) 31.05.02 Педиатрия

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Срок освоения ООП шесть лет
(нормативный срок обучения)

Курс 1
Контактная форма работы 48 ч.
Лекции 14 ч.
Практические занятия 34 ч.
Самостоятельная (внеаудиторная) работа 24 ч.

Семестр II
Зачет II семестр
Всего 72 ч./ 2 з.е.

УТВЕРЖДАЮ
Председатель УМС
специальности Педиатрия

Суфияров И.Ф.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ

к рабочей программе, учебно-методическим материалам (УММ) и фонду оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины **Физические основы визуализации медицинских изображений** (Специальность 31.05.02 Педиатрия)

В соответствии с основной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки (специальности) 31.05.02 Педиатрия 2022 г. и учебным планом по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденным ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 24.05.2022г., протокол № 5, проведен анализ рабочей программы, УММ и ФОМ учебной дисциплины **Физические основы визуализации медицинских изображений**.

Содержание и структура рабочей программы оценена и пересмотрена в соответствии с ФГОС ВО 3++.

Рабочая программа учебной дисциплины **Физические основы визуализации медицинских изображений** соответствует ООП 2022г. и учебному плану 2022 г. по специальности 31.05.02 Педиатрия. В рабочей программе дисциплины количество и распределение часов по семестрам, название тем лекций, практических занятий, виды СРО остаются без изменений. УММ составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины **Физические основы визуализации медицинских изображений** без изменений. ФОСы: актуализированы тестовые задания, вопросы к зачету, разработаны ситуационные задания с учетом развития науки, образования, техники и технологий.

В рабочей программе пересмотрены компетенции и методы оценивания.

Рабочая программа дисциплины **Физические основы визуализации медицинских изображений** 2022г. актуализирована и адаптирована с учетом вклада биомедицинских наук, которые отражают современный научный и технологический уровень развития клинической практики, а также текущие и ожидаемые потребности общества и системы здравоохранения.

Программа обновлена по результатам внутренней оценки и анализа литературы.

Обсуждено и утверждено на заседании кафедры Медицинской физики с курсом информатики

Протокол № 10 «6» июня 2022г.

Зав. кафедрой  Кудрейко А.А.

Обсуждено и утверждено на заседании ЦМК естественно-научных дисциплин
Протокол № 7 от «7» июня 2022 г.

Обсуждено и утверждено на заседании УМС специальности Педиатрия

Протокол № 11 от «28» 06 2022 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Физические основы визуализации медицинских изображений» в основу положены:

1. ФГОС ВОЗ++ по направлению подготовки (специальности) 31.05.02 Педиатрия, утвержденный Министерством образования и науки РФ «12» августа 2020 г.
2. Учебный план по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» «25» мая 2021 г. Протокол № 6
3. Профессиональный стандарт «Врач-педиатр участковый», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 марта 2017 г. № 306 н.

Рабочая программа учебной дисциплины «Физические основы визуализации медицинских изображений» одобрена на заседании кафедры «Медицинской физики с курсом информатики», от «3» июня 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой  Кудрейко А.А.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена Учебно-методическим Советом (УМС) специальности 31.05.02 Педиатрия от «30» июня 2021 г., протокол № 11

Председатель Учебно-методического совета специальности 31.05.02 Педиатрия  Суфияров И. Ф.

Разработчик:

Зав. каф. мед. физики с курсом информатики  Кудрейко А. А.

Рецензенты:

Зав. кафедрой гистологии, доцент, к.м.н. Имаева А.К.

Зав. кафедрой общей физики БГУ, профессор, д.ф.-м.н. Балапанов М. Х.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
2. Вводная часть	5
3. Основная часть	7
3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы.....	7
3.2. разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	7
3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля.....	8
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)..	8
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).	9
3.6. Лабораторный практикум.....	9
3.7. Самостоятельная работа обучающегося	10
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля).....	10
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля).....	11
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля).....	12
3.11. Образовательные технологии	13
3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами.....	13
4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	13
5. Протоколы согласования.....	14
6. Протоколы утверждения	14

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Физические основы визуализации медицинских изображений»

Современная медицина характеризуется применением в лечебно-диагностических процессах методов и технологических решений, основанных на фундаментальных физических принципах и явлениях, которые легли в основу рентгеновской компьютерной томографии, магнитно резонансной томографии, позитронно-эмиссионной томографии. Эти современные методы дают возможность исследовать молекулярную природу многих явлений, происходящих в организме.

Дисциплина «Физические основы визуализации медицинских изображений» посвящена изучению физико-технических аспектов визуализации медико-биологических систем и особенности клинического применения различных изображений ядерной и лучевой терапии. Изучаются принципы устройства современных техник диагностики и радиотерапии, состав приборов применяющихся в ядерной медицине и современном радиотерапевтическом оборудовании. Изучается взаимодействие ионизирующего, электромагнитного излучения с веществом, рассматриваются методы расчета энергетических характеристик молекулярных структур и некоторые физические вопросы новейших технологических достижений в сфере медицинской техники и связанным с ними новым лечебным концепциям.

Знание физических основ функционирования и возможности применения высокотехнологического лечебно-диагностического оборудования становятся важнейшей составляющей квалификационной характеристики выпускника медицинского университета.

Методика изучения курса предполагает проработку лекционного материала, изучение рекомендованной литературы, выполнение лабораторных работ и направлен на формирование у обучающихся компетенции:

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения учебной дисциплины «Физические основы визуализации медицинских изображений» состоит в овладении знаниями физических свойств и физических процессов, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме; изучение вопросов взаимодействия ионизирующего излучения с веществом, радиационной защиты и дозиметрии. Направление основного внимания на методы использования ионизирующих излучений в медицине, рассмотрение методов радионуклидной визуализации. Детальное изучение современных аппаратных средств ядерной медицины.

При этом *задачами* дисциплины являются, формирование у обучающихся логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений:

- УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП специальности

2.2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Физические основы визуализации медицинских изображений» относится к блоку дисциплин вариативной части учебного плана ООП ВО по специальности 31.05.02 Педиатрия.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

а). Физика (школьный курс).

Знать основные принципы и законы физики; их анализ, основные положения теории абстрактного мышления; технику безопасности работы в лаборатории физики; характеристики воздействия физических факторов (электрического тока, электромагнитных полей, ионизирующих излучений и пр.) на организм.

Владеть навыками обработки результатов физических исследований, понятийным аппаратом физики, навыками работы с лабораторным оборудованием.

Уметь пользоваться физическими методами, анализировать данные на основе полученных фундаментальных знаний в области теории и приобретенных экспериментальных навыков; дифференцировать физические основы методов исследования

б). Математика (школьный курс).

Знать основные символы, термины и формулы математического описания данных; основные правила дифференцирования и интегрирования; основы теории вероятности и математической статистики.

Владеть навыками обработки и представления данных; методикой вычисления характеристик, оценок распределения и погрешности измерений.

Уметь пользоваться математическими методами, анализировать данные на основе полученных фундаментальных знаний в области теории и приобретенных вычислительных навыков, систематизировать и представлять информацию в виде

зарегистрированных данных; использовать символичный, табличный и графические способы представления данных.

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины: нет.

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№п/п	номер/ индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части)/трудовой функцией	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, формируя её целостную картину и выявляя составляющие и связи между ними.		Способен применять знания основных физических принципов ультразвуковой визуализации, термографии, компьютерной томографии, позитронно-эмиссионной и магнитно-резонансной томографии; способен применять знания физических основ ионизирующего излучения в терапии, физические основы дозиметрии ионизирующего излучения. Способен применять знания механизмов визуализации биологических систем при помощи ионизирующего излучения.	Письменное тестирование
2.		УК-1.2. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемного вопроса на основе системного и междисциплинарного подходов		Навыки изложения фундаментальных основ принципов регистрации электромагнитного излучения. Навыки самостоятельного изучения специальной научной и методической литературы, связанной с проблемами визуализации внутренних органов человека, достижениями, тенденциями развития и взаимосвязью с другими науками. Навыки для публичного представления полученных результатов теоретического (практического) исследования.	оформления реферата (реферативного выступления)

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
		II часов
1	2	3
Контактная форма работы (всего), в том числе:	48	48
Лекции (Л)	14	14
Практические работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:	24	24
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
	экзамен	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	72
	ЗАЧЕТНЫЕ ЕДИНИЦЫ	2

3.2 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ пп	№ компете нци и	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1	Физические основы ультразвуковых методов диагностики в медицине.	Взаимодействие тканей организма с упругими волнами. Изучение основных принципов ультразвуковой визуализации. Доплерография.
2.	УК-1	Физические основы термографии.	Тепловое излучение тел. Ультрафиолетовое излучение. Термография. Тепловое излучение тела человека, виды термографии: контактная холестерическая термография и телетермография.
3.	УК-1	Методы компьютерной томографии (КТ)	Физические основы применения ионизирующего излучения в диагностике. Математические задачи компьютерной томографии: преобразования Радона. Шкала Хаунсфилда. Устройство компьютерного томографа.
4.	УК-1	Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ).	Физические основы позитронно-эмиссионной томографии. Устройство позитронно-эмиссионного томографа. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография.
5.	УК-1	Магнитно-резонансная томография (МРТ)	Магнитный резонанс. Продольная (спин-решеточная) и поперечная (спин-спиновая)

			релаксация. Принципы формирования МРТ-изображений. Принципы медицинской МРТ-диагностики. Выявление слабых морфологических изменений живой ткани. Методы подавления фоновых МРТ-сигналов нормальных тканей. МРТ в сильных и слабых магнитных полях.
--	--	--	--

3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающегося (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	II	Физические основы ультразвуковых методов диагностики в медицине	2		2	2	6	Опрос. Тестирование (1-2)
2.		Физические основы термографии	2		2	2	6	Опрос. Тестирование (3-4)
3.		Методы компьютерной томографии	2		6	4	12	Опрос. Тестирование (5-6)
4.		Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ).	4		6	4	14	Тестирование (7-12)
5.		Магнитно-резонансная томография (МРТ)	4		16	6	26	Тестирование (13-17)
6.		Итоговое занятие	-		2	6	8	Письменная работа. Опрос.
ИТОГО:			14		34	24	72	Зачет

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр II
		часы
1	2	3
1.	Взаимодействие тканей организма с упругими волнами. Изучение основных принципов ультразвуковой визуализации. Доплерография.	2
2.	Тепловое излучение тел. Ультрафиолетовое излучение. Термография. Тепловое излучение тела человека, виды термографии: контактная холестерическая термография и телетермография	2
3.	Физические основы применения ионизирующего излучения в диагностике. Математические задачи компьютерной томографии: преобразования Радона. Шкала Хаунсфилда. Устройство компьютерного томографа.	2
4.	Физические основы позитронно-эмиссионной томографии. Алгоритмы восстановления изображения в позитронно-эмиссионной томографии. Устройство позитронно-эмиссионного томографа.	2

5.	Сцинтиграфия. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография. Принципы получения диагностической информации с помощью радионуклидов. Алгоритм восстановления 3D-изображения	2
6.	Магнитный резонанс. Продольная (спин-решеточная) и поперечная (спин-спиновая) релаксация. Принципы формирования МРТ-изображений.	2
7.	Принципы медицинской МРТ-диагностики. Выявление слабых морфологических изменений живой ткани. Методы подавления фоновых МРТ-сигналов нормальных тканей. МРТ в сильных и слабых магнитных полях. Принципы построения 3D изображений.	2
ИТОГО часов в семестре:		14

3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Семестр II
		часы
1	2	3
1.	Физические основы интроскопии ультразвуком (УЗ). Доплерография. Основные виды УЗ аппаратов. Выбор методики и аппаратуры при проведении УЗ исследований.	2
2.	Термография. Формирование медицинских изображений.	2
3.	Физические основы применения ионизирующего излучения в диагностике. Математические задачи КТ томографии. Методы их решения.	2
4.	Рентгеновская компьютерная томография (КТ). Многослойная компьютерная томография (МКТ).	2
5.	Практическая работа на учебном макете КТ. Анализ изображений.	2
6.	Использование радионуклидов в медицинской диагностике. Радиационная терапия. Элементы дозиметрии.	2
7.	Физические основы позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ).	2
8.	Шкала Хаунсфилда. Формирование ПЭТ-томограмм и их анализ.	2
9.	Физические основы магнитно-резонансной томографии (МРТ).	2
10.	Применение спин-спиновой релаксации ядер в медицине.	2
11.	Применение спин-решеточной релаксации ядер в медицине.	2
12.	Формирование изображений МРТ.	2
13.	Динамическая контрастная МРТ.	2
14.	Методы повышения чувствительности при проведении МРТ.	2
15.	Практическая работа на учебном макете МРТ. Анализ изображений.	2
16.	Принципы построения 3D изображений анатомических структур. Сравнительный анализ методов визуализации.	2
17.	Итоговое занятие.	2
ИТОГО часов в семестре:		34

3.6. Лабораторный практикум.

Не предусмотрено учебным планом.

3.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

3.7.1. Виды СРО

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	II	Физические основы ультразвуковых методов диагностики в медицине	Подготовка к занятиям	2
2.		Физические основы термографии	Подготовка к текущему контролю	2
3.		Методы компьютерной томографии	Подготовка к занятиям. Подготовка к текущему контролю	4
4.		Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ).	Подготовка к занятиям. Подготовка к текущему контролю	4
5.		Магнитно-резонансная томография (МРТ)	Подготовка к занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации	6
6.		Итоговое занятие	Подготовка к промежуточной аттестации	6
ИТОГО:				24

3.7.2. Примерная тематика рефератов, курсовых работ, контрольных вопросов

Не предусмотрено учебным планом.

3.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов в
1	2	3	4	5	6	7
1.	II	ВК	Физические основы ультразвуковых методов диагностики в медицине	Тест	10	3
2.		ВК, ТК	Физические основы термографии	Тест	10	3
3.		ВК, ТК	Методы компьютерной томографии	Тест	10	3
4.		ВК, ТК	Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ).	Тест	10	3
5.		ВК, ТК	Магнитно-резонансная томография (МРТ)	Тест	10	3
6.		ПК	Итоговое занятие	Тест	10	3

3.8.2. Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК)	Что такое интерференция света?
----------------------------	--------------------------------

устное собеседование	Какие источники света называются когерентными?
	Какой свет называется плоско-поляризованным?
для текущего контроля (ТК) тестовые задания	Внешний эталон (ЯМР): 1) один переход или несколько вырожденных переходов, проявляющихся как одна линия 2) область спектра, в которой наблюдается сигнал, имеющий один или несколько максимумов 3) эталонное соединение, растворенное в одной фазе с исследуемым образцом 4) эталонное соединение, находящееся в разных фазах с исследуемым образцом.
	Как выглядит уравнение Шредингера: 1) $\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi + u\psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t}$ 2) $\frac{-\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi + u\psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t}$ 3) $\int dw = \int \psi ^2 dv = 1$ 4) $f(w) = f(t)e^{iwx} dt$
	В каких единицах измеряется постоянная Планка: 1) Дж 2) Дж/с 3) Дж*с 4) Дж/м
для промежуточного контроля (ПК) устное собеседование	Рассказать о применении рентгеновского излучения в медицине.
	Рассказать о применении лазерного излучения в медицине.
	Устройство ЯМР -томографа.

3.9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Курс физики: учебник	Н. М. Ливенцев	СПб.; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 667 с.	107	
2.	Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс]: учебник http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419243.html	А. Н. Ремизов.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - on-line. - Режим доступа:	1000 дступов	

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров
-------	--------------	-----------	--------------------	--------------------

1	2	3	4	в библиотеке	на кафедре
1.	Сборник задач по медицинской и биологической физике: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по мед. специальностям	А. Н. Ремизов, А. Г. Максина.	М.: Дрофа, 2010. - 189 с.	199	
2.	Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426777.html .	В. Ф. Антонов [и др.]	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - on-line. - Режим доступа:	1000 дступов	

3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы специалитета, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени его сложности. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Применяется электронно-библиотечная система (электронная библиотека). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 25 процентам обучающихся по программе специалитета. Существует удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Имеются необходимые комплекты лицензионного программного обеспечения для учебного процесса:

№ п/п	Наименование лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа	Срок действия лицензии	Описание программного обеспечения
1	Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	Договор № 0301100049618000015-0005112-02/176 от 21.03.2018, ООО "Софтлайн Проекты"	2018 год	Операционная система Microsoft Windows
2	Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	Договор № 0301100049618000015-0005112-02/176 от 21.03.2018, ООО "Софтлайн Проекты"	2018 год	Пакет офисных программ Microsoft Office
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License антивирус Касперского	Договор № 0301100049618000015-0005112-02/176 от 21.03.2018, ООО "Софтлайн Проекты"	2018 год	Антивирус Касперского – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов
4	Dr.Web Desktop Security Suite	Договор № 0301100049618000015-	2018 год	Антивирус Dr.Web – система антивирусной

		0005112-02/176 от 21.03.2018, ООО "Софтлайн Проекты"		защиты рабочих станций и файловых серверов
5	Русский Moodle 3KL	Договор № 316 от 11.05.2018, ООО "СофтЛайн Проекты"	2018-2019 год	Система дистанционного обучения для Учебного портала
6.	HyperChem 8.0 Professional Standalone Licenses Windows Academic (15 шт.)	Договор № 197 от 24.05.2019, ООО "СофтЛайн Проекты"	бессрочно	Программа для квантового и химического моделирования молекул

3.11. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины 15-25% интерактивных занятий от объема контактных форм занятий.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий: компьютерные симуляции физических экспериментов, решение ситуационных задач.

3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ раздела дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Фармакология	+	+	+	+	+
2	Биологически активные вещества и реакции в жизнедеятельности	+	+	+	+	+
3	Нормальная физиология	+	+	+	+	+

4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Обучение складывается из занятий (72 час.), включающих контактную форму работы в виде лекционного курса (14 ч), практических занятий (34 ч) и самостоятельной работы обучающихся (24 ч). При изучении учебной дисциплины Физические основы визуализации медицинских изображений необходимо использовать лабораторное оборудование и освоить практические умения измерения физических величин.




Практические занятия проводятся в виде изучения тем физических основ визуализации медицинских изображений методами магнитной томографии с использованием ЯМР-спектрометра, наглядных пособий, методических указаний, тестовых заданий. В соответствии с требованиями ФГОС ВОЗ++ в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 25% от контактных форм занятий. Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку теоретического материала и включает ответы на контрольные вопросы.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине ЯМР спектроскопия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРО). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для обучающихся «Методические указания для обучающихся по Физическим основам визуализации медицинских изображений» и методические указания для преподавателей «Методические рекомендации для преподавателей по Физическим основам визуализации медицинских изображений».

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий. В конце изучения учебной дисциплины проводится промежуточный контроль знаний устного собеседования. Вопросы по учебной дисциплине включены в Итоговую государственную аттестацию выпускников.

Протокол согласования рабочей программы дисциплины «Физические основы визуализации медицинских изображений» с другими дисциплинами специальности

Наименование кафедр	Наименование учебной дисциплины	Знания, полученные при изучении дисциплины «Физические основы визуализации медицинских изображений»	Умения, приобретенные при изучении дисциплины «Физические основы визуализации медицинских изображений»	Навыки, приобретенные при изучении дисциплины «Физические основы визуализации медицинских изображений»	Компетенции, приобретенные при изучении дисциплины «Физические основы визуализации медицинских изображений»	Подпись заведующего кафедрой
1	2	3	4	5	6	7
Фармакологии с курсом клинической фармакологии	Фармакология	Понятия и физико-химические принципы работы инструментальных методов получения изображений; принципы получения ЯМР спектров высокого разрешения	Анализ физических параметров и свойств молекулярных объектов с помощью методов спектроскопии	Владение навыками использования понятия аппарата в исследовании молекулярных структур неизвестных соединений на основе данных спектроскопических методов; навыками анализа проблемной ситуации	УК-1	Проф. Самородов А.В. 
Общей химии	Биологически активные вещества и реакции в жизнедеятельности	Основные подходы анализа метаболического профиля биологических жидкостей с помощью методов ЯМР спектроскопии.	Анализ физических параметров биологических объектов	Навыки применения знаний механизмов визуализации биологических систем при помощи ионизирующего излучения	УК-1	Проф. Мещерякова С.А. 
Нормальная физиология	Нормальная физиология	Представление о специфике магнитно – резонансной томографии и о взаимодействии электромагнитного излучения с веществом	Навыки изучения специальной, научной и методической литературы, связанной с проблемами визуализации внутренних органов человека	Владение навыками решения проблемного вопроса на основе системного и междисциплинарного подходов	УК-1	 Проф. Каномова А.Ф.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ РЕЦЕНЗЕНТА

На рабочую программу по дисциплине «Физические основы визуализации медицинских изображений» специальности 31.05.02-«Педиатрия» разработанную сотрудниками кафедры Медицинской физики с курсом информатики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Данная рабочая программа соответствует ФГОС ВО3++ по направлению подготовки (специальности) 31.05.02 «Педиатрия», утвержденному Министерством образования и науки РФ 12 августа 2020 г., учебному плану по специальности 31.05.02 «Педиатрия», утвержденному ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России.

Характеристика положительная

Требования, определяющие качество учебной литературы	Оценка выполнения требований в баллах (0-10)	Замечания
Требования к содержанию 1. Основные дидактические единицы соответствуют ФГОС ВО3++ по направлению подготовки (специальности) 31.05.02 «Педиатрия».	10	
Требования к качеству информации 2. Приведенные сведения точны, достоверны и обоснованы. 3. Авторами использованы методы стандартизации. 4. Используются классификации и номенклатуры, принятые в последние годы (МКБ-10), международная система единиц СИ и др. 5. Методический уровень представления учебного материала высок, изложение содержания адаптировано к образовательным технологиям. 6. Соблюдены психолого- педагогические требования к трактовке излагаемого материала.	10 10 9 9 10	
Требования к стилю изложения 7. Изложение вопросов системно, последовательно без лишних подробностей. 8. Определения четки, доступны для понимания. 9. Однозначность употребления терминов. 10. Соблюдены нормы современного русского языка.	10 10 10 9	
Требования к оформлению 11. Рабочая программа оформлена аккуратно, в едином стиле.	10	
Итого баллов	107	

Рабочая программа может быть использована в учебном процессе.

« » _____ 20__ г.

Зав. кафедрой гистологии

А. К. Имаева



ЗАКЛЮЧЕНИЕ РЕЦЕНЗЕНТА

На рабочую программу по дисциплине «Физические основы визуализации медицинских изображений» специальности 31.05.02-«Педиатрия» разработанную сотрудниками кафедры Медицинской физики с курсом информатики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Данная рабочая программа соответствует ФГОС ВО3++ по направлению подготовки (специальности) 31.05.02 «Педиатрия», утвержденному Министерством образования и науки РФ 12 августа 2020 г., учебному плану по специальности 31.05.02 «Педиатрия», утвержденному ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России.

Характеристика положительная

Требования, определяющие качество учебной литературы	Оценка выполнения требований в баллах (0-10)	Замечания
Требования к содержанию 1. Основные дидактические единицы соответствуют ФГОС ВО3++ по направлению подготовки (специальности) 31.05.02 «Педиатрия».	10	
Требования к качеству информации 2. Приведенные сведения точны, достоверны и обоснованы. 3. Авторами использованы методы стандартизации. 4. Используются классификации и номенклатуры, принятые в последние годы (МКБ-10), международная система единиц СИ и др. 5. Методический уровень представления учебного материала высок, изложение содержания адаптировано к образовательным технологиям. 6. Соблюдены психолого- педагогические требования к трактовке излагаемого материала.	10 10 9 9 10	
Требования к стилю изложения 7. Изложение вопросов системно, последовательно без лишних подробностей. 8. Определения четки, доступны для понимания. 9. Однозначность употребления терминов. 10. Соблюдены нормы современного русского языка.	10 10 10 9	
Требования к оформлению 11. Рабочая программа оформлена аккуратно, в едином стиле.	10	
Итого баллов	107	

Рабочая программа может быть использована в учебном процессе.

«3» 06 7 2021 г.

Зав. кафедрой общей физики БГУ, профессор, д.ф.-м.н.



Выписка

из протокола №6 от «3» июня 2021 г.

заседания кафедры медицинской физики с курсом информатики

Обсудили рабочую программу по дисциплине «Физические основы визуализации медицинских изображений» по направлению подготовки 31.05.02 Педиатрия, составитель: доцент кафедры медицинской физики с курсом информатики Хажина С.И.

На основании представленных материалов кафедра подтверждает, что:

1. Рабочая программа подготовлена удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа соответствует ФГОС ВО3++ по направлению подготовки 31.05.02 Педиатрия.
3. Рецензии содержат подробный разбор рабочей программы. Рецензенты: зав. кафедрой «Гистологии» Имаева А. К. и заведующий кафедрой общей физики БГУ, профессор, д.ф.-м.н. Балапанов М. Х.

Постановили:

Утвердить рабочую программу для использования в учебном процессе по дисциплине «Физические основы визуализации медицинских изображений» для обучающихся 1 курса по направлению подготовки 31.05.02 Педиатрия.

Зав. кафедрой медицинской
физики с курсом информатики,
доцент, к.ф.-м.н.



Кудрейко А. А.

Секретарь кафедры



Юсупова З. Д.

Выписка

из протокола № 8 от «3» 06 2021 г.
заседания ЦМК естественно-научных дисциплин

Рабочая программа по дисциплине «Физические основы визуализации медицинских изображений» по направлению подготовки 31.05.02 Педиатрия, составитель: доцент кафедры медицинской физики с курсом информатики Хажина С.И.

На основании представленных материалов цикловая методическая комиссия подтверждает, что:

1. Рабочая программа подготовлена удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа соответствует ФГОС ВОЗ++ по направлению подготовки 31.05.02 Педиатрия, утверждённому Министерством образования и науки РФ 12.12.2020 г., учебному плану, утверждённому Учёным Советом ФГБОУ ВО БГМУ Министерства здравоохранения РФ 25 мая 2021 г., протокол № 6.

Рецензии содержат подробный разбор рабочей программы. Рецензенты: зав. кафедрой «Гистологии» Имаева А. К. и заведующий кафедрой общей физики БГУ, профессор, д.ф.-м.н. Балапанов М. Х.

ЦМК естественно-научных дисциплин рекомендует утвердить рабочую программу для использования в учебном процессе по дисциплине «Физические основы визуализации медицинских изображений» для обучающихся 1 курса по направлению подготовки 31.05.02 Педиатрия.

Председатель



Викторова Т. В.

Секретарь



Сулейманова Э. Н.

Выписка

из протокола № 11 от «30» июня 2021 г.

заседания Учебно-методического совета по специальности Педиатрия
ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России

Обсудили рабочую программу по дисциплине «Физические основы визуализации медицинских изображений», по направлению подготовки 31.05.02 Педиатрия для обучающихся 1 курса очной формы обучения.

На основании представленных материалов УМС подтверждает, что:

1. Рабочая программа подготовлена удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа соответствует ФГОС ВО3++ по направлению подготовки 31.05.02 Педиатрия.
4. Рецензии содержат подробный разбор рабочей программы. Рецензенты: зав. кафедрой «Гистологии» Имаева А. К. и заведующий кафедрой общей физики БГУ, профессор, д.ф.-м.н. Балапанов М. Х.

Постановили: на основании представленных материалов одобрить рабочую программу дисциплины «Физические основы визуализации медицинских изображений» по направлению подготовки 31.05.02 Педиатрия для обучающихся 1 курса очной формы обучения, составленную в соответствии с требованиями «Положения и порядка оформления УММ». Рекомендовать к использованию в учебном процессе.

Председатель УМС

Секретарь



Суфияров И.Ф.

Афанасьева О.Г.