

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.05.2024 10:42:26

Уникальный документный идентификатор:

a562210a8a161d11bc9a74c4a0a7c820ac76b9d736c5849c6d6db3c5b4a71d6ac

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

Кафедра медицинской физики и информатики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.А. Валишин / 

_____ мая _____ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ
ИЗОБРАЖЕНИЙ**

Уровень образования
Высшее – *специалитет*
Специальность
31.05.02 Педиатрия
Квалификация
Врач-педиатр
Форма обучения
Очная
Для приема: *2024*

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки (специальности) 31.05.02 Педиатрия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 августа 2020 года № 965.

2) Учебный план по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденный Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации « 30 » мая 2024 г. протокол № 5.

3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 306н от « 27 » марта 2017 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Врач педиатр участковый».

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры медицинской физики и информатики от «22» апреля 2024 г., протокол № 8

И.о. Заведующего кафедрой


подпись

Закирьянова Г.Т.
ФИО

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена Учебно-методическим советом специальности 31.05.02 Педиатрия от « 26 » апреля 2024 г., протокол № 8.

Председатель УМС
специальности 31.05.02. Педиатрия


подпись

В.А. Малиевский
ФИО

Разработчики:

Доцент кафедры медицинской физики, к.ф.-м.н.

Хажина С.И.

□

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

1. Пояснительная записка.....	4
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины	6
2.1. Типы задач профессиональной деятельности	6
2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции.....	6
3. Содержание рабочей программы.....	9
3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы.....	9
3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении.....	9
3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля	10
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины..	10
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	11
3.6. Лабораторный практикум	12
3.7. Самостоятельная работа обучающегося	12
4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	13
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	13
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.	15
5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)	17
5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	17
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	18
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	18
6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля).....	18
6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы .	19
6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	21

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физические основы визуализации медицинских изображений» относится к дисциплине по выбору 2 учебного плана по специальности 31.05.02 Педиатрия. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2м семестре.

Цель освоения учебной дисциплины (модуля) «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 ультразвука, ионизирующего излучения и электромагнитного излучения с биологическими объектами. Изучение основных принципов ультразвуковой визуализации, термографии, компьютерной, позитронно-эмиссионной и магнитно - резонансной томографии. Изучение физических основ применения ионизирующего излучения в терапии. В курсе также изучаются основы дозиметрии ионизирующего излучения и принципы работы современных аппаратных средств ядерной медицины.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных физических законов, лежащих в основе процессов получения изображений внутренних органов;
- формирование представлений об инструментальных методах визуализации внутренних органов;
- изучение физических основ функционирования медицинской аппаратуры и техники безопасности при работе с ними;
- приобретение знаний о действии ультразвука и ионизирующего излучения на биологические объекты;
- изучение фундаментальных принципов регистрации ионизирующего излучения;
- формирование у обучающихся основных понятий и принципов магнитно – резонансной томографии, рентгеновской компьютерной томографии, позитронно-эмиссионной томографии, однофотонной эмиссионной компьютерной томографии.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Понимает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	Знать, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций. Разрабатывает план исследования проблемной ситуации. Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств исследования. Выявляет досто-

		<p>верные источники, оперирует предоставленной или найденной информацией.</p> <p>Умеет составлять план и задачи исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>
	<p>УК-1.2. Получает новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирает данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществляет поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта</p>	<p>Владеть методом поиска, оценки, отбора и обработки необходимой информации и методом критически оценивать надежность различных источников информации при решении задач научного исследования; используя различные источники собрать необходимые данные и анализировать их. Оперирует предоставленной или найденной информацией.</p>
<p>ОПК-4. Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза</p>	<p>ОПК-4.2. Осуществляет сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания у детей и взрослых (их законных представителей), выявляет факторы риска и причин развития заболеваний; применять методы осмотра и физикального обследования детей и взрослых; интерпретирует результаты осмотра и физикального обследования детей и взрослых; диагностирует у детей и взрослых наиболее распространенную патологию; выявляет факторы риска онкологических заболеваний; формулирует предварительный диагноз, составляет план проведения лабораторных, инструментальных и дополнительных исследований у детей и взрослых в соответствии с порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями, с учетом стандартов медицинской помощи; направляет детей и взрослых на лабораторные, инструментальные и дополнительные исследования в соответствии с действующими порядками оказания стоматологической медицинской</p>	<p>Знать основные разделы прикладной физики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика).</p> <p>Уметь моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования и (или) создания новых методик. Подготовка лабораторного оборудования и оснащения. Владеть навыками са-</p>

	<p>помощи, клиническими рекомендациями, с учетом стандартов медицинской помощи направляет детей и взрослых на консультации к врачам-специалистам в соответствии с порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями, с учетом стандартов медицинской помощи; интерпретирует и анализирует результаты консультаций врачами-специалистами детей и взрослых; интерпретирует и анализирует результаты основных (клинических) и дополнительных (лабораторных, инструментальных) методов обследования; проводить дифференциальную диагностику заболеваний у детей и взрослых; выявляет клинические признаки внезапных острых заболеваний, состояний, обострений хронических заболеваний без явных признаков угрозы жизни, требующих оказания медицинской помощи в неотложной форме</p>	<p>мостоятельного изучения специальной научной и методической литературы, связанной с проблемами воздействия физических факторов (рентгеновского излучения, электромагнитных полей, ионизирующих излучений и пр.) на организм.</p>
--	---	--

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:

1. Диагностические инструментальные методы обследования

2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

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

№п/п	номер/индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части)/трудо-вой функции	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, выработать стратегию действий.	УК-1.1. Понимает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.		Пользоваться физическими и математическими методами. Знать основные принципы и законы физики и математики; их анализ, основные положения теории абстрактного мышления.	Письменное тестирование
		УК-1.2. Получает новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирает данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществляет поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта		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 и рентгеновского излучения. Навыки самостоятельного изучения специальной научной и методической литературы, связанной с проблемами визуализации внутренних органов человека, достижениями, тенденциями развития и взаимосвязью с	оформления реферата (реферативного выступления)

				другими науками.	
2.	ОПК-4. Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза	ОПК-4.2. Осуществляет сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания у детей и взрослых (их законных представителей), выявляет факторы риска и причин развития заболеваний; применяет методы осмотра и физикального обследования детей и взрослых; интерпретирует результаты осмотра и физикального обследования детей и взрослых; диагностирует у детей и взрослых наиболее распространенную патологию; выявляет факторы риска онкологических заболеваний; формулирует предварительный диагноз, составляет план проведения лабораторных, инструментальных и дополнительных исследований у детей и взрослых в соответствии с порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями, с учетом стандартов медицинской помощи; направляет детей и взрослых на лабораторные, инструментальные и дополнительные исследования в соответствии с действующими порядками оказания стоматологической медицинской помощи, клиническими рекомендациями, с учетом стандартов медицинской помощи направляет детей и взрослых на консультации к врачам-специалистам в соответствии с порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями, с учетом стандартов медицинской помощи; интерпретирует и анализирует результаты консультаций врачами-специалистами детей и взрослых; интерпретирует и анализирует результаты основных (клинических) и дополнительных (лабораторных, инструментальных) методов обследо-		Моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования и (или) создания новых методик. Подготовка лабораторного оборудования и оснащения	Письменное тестирование

		вания; проводить дифференциальную диагностику заболеваний у детей и взрослых; выявляет клинические признаки внезапных острых заболеваний, состояний, обострений хронических заболеваний без явных признаков угрозы жизни, требующих оказания медицинской помощи в неотложной форме			
--	--	--	--	--	--

3. Содержание рабочей программы

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		6	
		часов	
1	2	3	
(),	48	48	
Лекции (Л)	14	14	
Практические занятия (ПЗ),	34	34	
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:	24	24	
Вид промежуточной аттестации	зачет	3	3
	экзамен	-	
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	72	72
	зачетные единицы	2	2

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

№ пп	№ компетенции	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 то-

			мографа.
4.	ОПК-4	Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ).	Физические основы позитронно-эмиссионной томографии. Устройство позитронно-эмиссионного томографа. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография.
5.	ОПК-4	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

№ пп	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости /по неделям семестра
			Л	ЛР	ПЗ ПП	СР	все- го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	2	Физические основы ультразвуковых методов диагностики в медицине	2	-	2	4	8	Опрос. Тестирование (1-2)
2.		Физические основы термографии	2	-	2	4	8	Опрос. Тестирование (3-4)
3.		Методы компьютерной томографии	4	-	8	4	16	Опрос. Тестирование (5-6)
4.		Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ).	2	-	6	4	12	Тестирование (7-12)
5.		Магнитно-резонансная томография (МРТ)	4	-	16	8	28	Тестирование (13-17)
		ИТОГО:	14	-	34	24	72	

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

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр 2
		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	2

	термография и телетермография	
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 2
		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 предусмотрен учебным планом.

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА)

Не предусмотрено

3.7.1. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
			<ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лекциям; - выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации) - выполнение внеаудиторной контрольной работы; - конспектирование источников; - аннотирование, рецензирование текста; - работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка ко всем видам промежуточной аттестации (зачетам, экзаменам, в том числе итоговым аттестационным испытаниям); - подготовка отчетов о прохождении практик; - подготовка и написание рефератов, курсовых работ, выпускной квалификационной работы; - подготовка к участию в научно-практических конференциях; - оформление мультимедийных презентаций учебных разделов; - иные формы. 	
1	2	3	4	5
1.	2	Физические основы ультразвуковых методов диагностики в медицине	<ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическим занятиям; - конспектирование источников; - работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы, текстов лекций; 	2
2.		Физические основы термографии	<ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическим занятиям; - конспектирование источников; - работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы, текстов лекций; 	2
3.		Методы компьютерной томографии	<ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическим занятиям; - конспектирование источников; - работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы, текстов лекций; 	4
4.		Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ).	<ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическим занятиям; - конспектирование источников; - работа с электронными ресурсами; 	4

		- чтение учебной литературы, текстов лекций;	
5.	Магнитно-резонансная томография (МРТ)	- подготовка к практическим занятиям; - конспектирование источников; - работа с электронными ресурсами; - чтение учебной литературы, текстов лекций;	6
6.	Итоговое занятие	Подготовка к промежуточной аттестации	6
ИТОГО:			24

3.7.2. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 2.

1. Взаимодействие тканей организма с упругими волнами.
2. Изучение основных принципов ультразвуковой визуализации.
3. Доплерография.
4. Тепловое излучение тел.
5. Ультрафиолетовое излучение. Термография.
6. Тепловое излучение тела человека, виды термографии: контактная холестерическая термография и телетермография
7. Физические основы применения ионизирующего излучения в диагностике.
8. Математические задачи компьютерной томографии: преобразования Радона.
9. Шкала Хаунсфилда. Устройство компьютерного томографа
10. Физические основы позитронно-эмиссионной томографии.
11. Устройство позитронно-эмиссионного томографа.
12. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография
13. Магнитный резонанс.
14. Продольная (спин-решеточная) и поперечная (спин-спиновая) релаксация.
15. Принципы формирования МРТ-изображений

4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Незачтено»
УК-1.1. Понимает: методы критического анализа и оценки современных научных дости-	Знает как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций. Разрабатывает план исследования проблемной ситуации. Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характери-	Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и	Не дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и

<p>жений; основные принципы критического анализа УК-1.2. Получает новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирает данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществляет поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта</p>	<p>стику основных методов и средств исследования. Выявляет достоверные источники, оперирует предоставленной или найденной информацией.</p> <p>Умеет составлять план и задачи исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p>Владеет методом поиска, оценки, отбора и обработки необходимой информации и методом критически оценивать надежность различных источников информации при решении задач научного исследования; используя различные источники собрать необходимые данные и анализировать их. Оперирует предоставленной или найденной информацией.</p>	<p>средств исследования.</p> <p>Умеет составлять план и задачи исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Разрабатывает план исследования проблемной ситуации.</p>	<p>средств исследования.</p> <p>Не умеет составлять план и задачи исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Не умеет разрабатывать план исследования проблемной ситуации.</p>
---	---	---	---

ОПК- 4. Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Незачтено»
<p>ОПК-4.2. Осуществляет сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания у детей и взрослых (их законных представителей), выявляет факторы риска и причин развития заболеваний; применять методы осмотра и физикального обследования детей и взрослых; интерпретирует результаты осмотра и физикального обследования детей и взрослых; диагностирует у детей и взрослых наиболее распространенную патологию; выявляет факторы риска онкологических заболеваний; формулирует предварительный диагноз, составляет план проведения лабораторных, инструментальных и дополнительных исследований у детей и взрослых в соответствии с порядками оказания медицин-</p>	<p>Знать основные разделы прикладной физики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика).</p> <p>Уметь моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора ме-</p>	<p>На отлично знает основные разделы прикладной физики и математики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская</p>	<p>Не знает основные разделы прикладной физики и математики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика).</p>

<p>ской помощи, клиническими рекомендациями, с учетом стандартов медицинской помощи; направляет детей и взрослых на лабораторные, инструментальные и дополнительные исследования в соответствии с действующими порядками оказания стоматологической медицинской помощи, клиническими рекомендациями, с учетом стандартов медицинской помощи направляет детей и взрослых на консультации к врачам-специалистам в соответствии с порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями, с учетом стандартов медицинской помощи; интерпретирует и анализирует результаты консультаций врачами-специалистами детей и взрослых; интерпретирует и анализирует результаты основных (клинических) и дополнительных (лабораторных, инструментальных) методов обследования; проводить дифференциальную диагностику заболеваний у детей и взрослых; выявляет клинические признаки внезапных острых заболеваний, состояний, обострений хронических заболеваний без явных признаков угрозы жизни, требующих оказания медицинской помощи в неотложной форме</p>	<p>тодов исследования и (или) создания новых методик. Подготовка лабораторного оборудования и оснащения. Владеть навыками самостоятельного изучения специальной научной и методической литературы, связанной с проблемами воздействия физических факторов (рентгеновского излучения, электромагнитных полей, ионизирующих излучений и пр.) на организм.</p>	<p>физика). Умеет моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования. Умеет подготавливать лабораторное оборудование и оснащение.</p>	<p>Умеет моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования. Умеет подготавливать лабораторное оборудование и оснащение.</p>
--	---	---	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<p>УК-1.1. Понимает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа</p> <p>УК-1.2. Получает новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирает данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществляет поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта</p>	<p>Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций. Разрабатывает план исследования проблемной ситуации. Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств исследования. Выявляет достоверные источники, оперирует предоставленной или найденной информацией. Умеет составлять план и</p>	<p>Тестирование, решение задач</p>

	<p>задачи исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Владеет методом поиска, оценки, отбора и обработки необходимой информации и методом критически оценивать надежность различных источников информации при решении задач научного исследования; используя различные источники собрать необходимые данные и анализировать их. Оперировать предоставленной или найденной информацией.</p>	
<p>ОПК-4.2. Осуществляет сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания у детей и взрослых (их законных представителей), выявляет факторы риска и причин развития заболеваний; применять методы осмотра и физикального обследования детей и взрослых; интерпретирует результаты осмотра и физикального обследования детей и взрослых; диагностирует у детей и взрослых наиболее распространенную патологию; выявляет факторы риска онкологических заболеваний; формулирует предварительный диагноз, составляет план проведения лабораторных, инструментальных и дополнительных исследований у детей и взрослых в соответствии с порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями, с учетом стандартов медицинской помощи; направляет детей и взрослых на лабораторные, инструментальные и дополнительные исследования в соответствии с действующими порядками оказания стоматологической медицинской помощи, клиническими рекомендациями, с учетом стандартов медицинской помощи направляет детей и взрослых на консультации к врачам-специалистам в соответствии с порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями, с учетом стандартов медицинской помощи; интерпретирует и анализирует результаты консульта-</p>	<p>Знать основные разделы прикладной физики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика). Уметь моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования и (или) создания новых методик. Подготовка лабораторного оборудования и оснащения. Владеть навыками самостоятельного изучения специальной научной и методической литературы, связанной с проблемами воздействия физических факторов (рент-</p>	<p>Тестирование, решение задач</p>

ций врачами-специалистами детей и взрослых; интерпретирует и анализирует результаты основных (клинических) и дополнительных (лабораторных, инструментальных) методов обследования; проводить дифференциальную диагностику заболеваний у детей и взрослых; выявляет клинические признаки внезапных острых заболеваний, состояний, обострений хронических заболеваний без явных признаков угрозы жизни, требующих оказания медицинской помощи в неотложной форме	геновского излучения, электромагнитных полей, ионизирующих излучений и пр.) на организм.	
--	--	--

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)

Основная литература

№ пп	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров
1	Основы высшей математики : учебник /2-е изд., перераб. и доп., стереотипное издание	Лобозкая, Н. Л.	М. : Альянс, 2015.	1144
2	Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс]: учебник / 2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. -on-line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415771.htm 1	И. В. Павлушков	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012	1200 доступов
3	Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] : учебник / 4-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. -. -on-line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.htm 1	Ремизов, А. Н.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013	1200 доступов
4	Учебник по медицинской и биологической физике: учебник / 10-изд., стереотип. -. - 558 с.	Ремизов, А. Н. А. Г. Максина, А. Я. Потапенко	М. : Дрофа, 2011	1000

Дополнительная литература

№ пп	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров
1	2	3	4	5
1	Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. -. - on-line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424018.html	В. Ф. Антонов, А. М. Черныш, Е. К. Козлова.	М. : Гэотар Медиа, 2015	1200 доступов

2	Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Электрон. текстовые дан. - on-line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426777.html	В. Ф. Антонов	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013.	1200 доступов
3	Оптика: учеб.-метод. пособие / - 76 с. Оптика [Электронный ресурс] : учебно-метод. пособие / Электрон. текстовые дан., - on-line. - Режим доступа: http://library.bashgmu.ru/elibdoc\elib224.do	Г. Н. Загитов, рец.: Е. В. Пастушенко,	ГОУ ВПО БГМУ ; - Уфа, 2010	Неограниченный доступ
4	Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами [Электронный ресурс]: учеб. пособ. / Электрон. текстовые дан. - on-line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970408308.html	Федорова, В. Н. Е. В. Фаустов.	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010.	1200 доступов
5	Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособ. - Электрон. текстовые дан. - on-line. - Режим дост: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412022.html		М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012	1200 доступов
	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО www.studmedlib.ru			
	База данных «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru			

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)

1. <https://www.medicinform.net/> (Медицинская информационная сеть)
2. <https://www.studentlibrary.ru/> (Консультант студента)

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

№	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвита дополнительного образования	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	31.05.02 Педиатрия	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра медицинской физики и информатики	450008, республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Пушки-

		<p>Учебные аудитории: № 350,352,328,633,641: Мебель: Столы – 15 шт Стулья – 30 шт Основное оборудование: Интерактивная доска-1 шт. Весы порционные SW-2– 1 шт Микроскоп биологический «Микромед С-11» – 1 шт. Вискозиметр капиллярный ВЗ-246 –1 шт Фотоколориметр КФК-2– 1 шт Генератор звуковой частоты УЗДН – 1шт Спектроскоп двухтрубный СД-КЛ –1 шт Сахариметр СУ-4 –1 шт. Лабораторная установка «Измерение периода полураспада долгоживущего изотопа» ФП-ЯФ-ПП- 1 шт. Лабораторная установка «Определение степени черноты твердого тела» Ф-СЧ-ТТ-01 – 1шт. Поляриметр круговой СМ-3-1шт. Симулятор-тренажер магнитно-резонансного томографа Симулятор-тренажер рентгеновской установки в экспертном наборе XRE 4.0 с рентген КТ</p>	<p>на,96/98, 7 корп, 3 этаж 450015, РБ, г. Уфа, ул. Карла Маркса, 50</p>
--	--	---	--

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (AACC). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвященный молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. www.elibrary.ru - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. www.scopus.com - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональ-

ная база данных)

9. www.pubmed.com - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов Mirapolis Virtual Room	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе

13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
14.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English	Пакет для статистического анализа данных	10	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра общественного здоровья и организации здравоохранения
15.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English		11	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра патофизиологии – 4 шт., Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра фармакологии – 1 шт.
16.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English		5	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра нормальной физиологии – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
17.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English		75	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра медицинской физики
18.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
19.	Программа для ЭВМ с открытым ключом Orange Data Mining для интеллектуального анализа данных	Набор инструментов для визуализации данных, машинного обучения и интеллектуального анализа данных с открытым исходным кодом.	80	Люблянский университет (Словения)	Кафедра медицинской физики
20.	Программа для ЭВМ с открытым ключом Logipom для интеллектуального анализа данных	Набор инструментов для визуализации данных, машинного обучения и интеллектуального анализа данных с открытым исходным кодом.	80	ООО «Аналитические технологии»	Кафедра медицинской физики
21.	Программа для ЭВМ SciLab с открытым ключом	Пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных и научных расчетов.	80	Консорциум <i>Scilab Consortium (Франция)</i>	Кафедра медицинской физики