

**Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт Автоматики и электронного приборостроения

Кафедра Приборов и информационно-измерительных систем

Регистрационный № 3030/283А

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе
дисциплины «Физические основы рентгенодиагностики»

Индекс по учебному плану: Б1.В.ДВ.02.01

Направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Квалификация: бакалавр

Профиль подготовки: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Вид(ы) профессиональной деятельности: научно-исследовательская, проектная

Разработчики: И.И.Исмаев
А.В.Бердников

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля).

Основной целью изучения дисциплины является формирование у студентов понимание теоретических и физических основ современных методов лучевой диагностики для последующего использования этих знаний при изучении других дисциплин и при разработке медицинских систем и приборов различного назначения.

1.2. Задачи дисциплины (модуля).

Основными задачами дисциплины являются:

1. Изучение основ построения основных методов лучевой рентген ориентированной и ЯМР ориентированной систем визуализации и диагностики Функционального состояния внутренних органов.

2. Освоение навыков по проведению экспериментальных систем в области лучевой диагностики.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО.

Дисциплина «Физические основы рентгенодиагностики» относится к вариативному по выбору блоку дисциплин и обеспечивает логическую взаимосвязь естественнонаучных дисциплин с общепрофессиональными и профессиональными. Дисциплина закладывает знания, необходимые для освоения последующих дисциплин, связанных с базовыми элементами современных цифровых измерительных устройств медицинских приборов и систем.

Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины.

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины(модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный

ОПК-7 – способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности			
Знание основных тенденций развития измерительных и вычислительных диагностических систем	Иметь представление о принципах функционирования лучевых диагностических систем	Представлять принципы работы лучевых диагностических систем	В совершенстве представлять работу лучевых диагностических систем
Умение применять современные информационные технологии для проведения измерений количественных показателей	Уметь применять элементарные компьютерные программы для обработки результатов	Уметь применять типовые компьютерные программы для обработки и визуализации результатов	Уметь применять современные информационные технологии для решения поставленных профессиональных задач
Владение информационными технологиями и средствами компьютерного моделирования работы измерительных преобразователей исследуемой аппаратуры	Иметь представление о современных пакетах моделирования цифровых систем	Владеть современными пакетами моделирования и отладки типовых цифровых систем	Владеть информационными технологиями разработки и моделирования вычислительных узлов в соответствии с заданием на проектирование
ПК-20 –готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования			
Знание основ расчета и проектирования аппаратов для рентген диагностики	Представлять основы расчета и проектирования элементарных блоков регистрации	Знать основы анализа, проектирования и расчета типовых устройств в области ЯМР диагностики.	В совершенстве знать особенности расчета и проектирования цифровых систем сканирования компьютерных томографов
Умение проводить разработку и проектирование компонентов и узлов диагностических систем	Иметь представление об этапах разработки и проектирования	Уметь проводить расчеты и проектирование типовых устройств и схем	Уметь проводить расчеты и проектирование нестандартных устройств и систем
Владение методиками построения диагностических измерительных устройств в соответствии с техническим заданием	Иметь представление о методиках построения и проектирования диагностических систем	Владеть методиками построения типовых диагностических систем	Владеть методиками проектирования нестандартных ангиографических систем с соответствии с ТУ

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ.

2.1. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3. Распределение фонда времени по видам занятий в 6-ом семестре

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Законы рентгеновского излучения							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Рентгеновское излучение.	20	2	-	-	4	ОПК-73 ПК-203	Устный опрос
Тема 1.2. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом.	20		-	2	4	ОПК-73 ОПК-7У ПК-203 ПК-20У	Устный опрос Отчет по практич. занятиям
Тема 1.3. Поглощение и рассеяние рентгеновских лучей.	20	2	4	-	4	ОПК-73 ОПК-7У ОПК-7В ПК-203 ПК-20У ПК-20В	Тестовый опрос Защита лаб. раб
<i>Раздел 2. Источники и приемники рентгеновского излучения. Диагностические рентгеновские комплексы</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Устройство источников излучения .	28			2	4	ОПК-73 ОПК-7У ОПК-7В ПК-203 ПК-20У ПК-20В	Тестовый опрос Защита лаб. раб
Тема 2.2. Высоковольтные генераторы для рентгеновских аппаратов .	28	1	4	-	4	ОПК-73 ОПК-7У ОПК-7В ПК-203 ПК-20У ПК-20В	Тестовый опрос Защита лаб. раб
Тема 2.3. Регистрация изображения	28		4	2	4	ОПК-73 ОПК-7У ОПК-7В ПК-203 ПК-20У ПК-20В	Устный опрос Защита лаб. раб.

Тема 2.4. Рентгеновские электронно-оптические преобразователи		2	4	2	4	ОПК-73 ОПК-7У ОПК-7В ПК-203 ПК-20У ПК-20В	Тестовый опрос Защита лаб. раб
Тема 2.5 Телевизионные камеры, принцип их действия, конструкции, параметры и характеристики.		1	4		4	ОПК-73 ОПК-7У ОПК-7В ПК-203 ПК-20У ПК-20В	Тестовый опрос Защита лаб. раб
Тема 2.6 Диагностические рентгеновские комплексы		2		2	4	ОПК-73 ОПК-7У ОПК-7В ПК-203 ПК-20У ПК-20В	Устный опрос Отчет по практич. занятиям
Тема 2.7. Основы компьютерной томографии		2		2	4	ОПК-73 ОПК-7У ПК-203 ПК-20У	Устный опрос Отчет по практич. занятиям
Тема 2.8 Гамма-камеры.				1	4	ОПК-73 ОПК-7У ПК-203 ПК-20У	Устный опрос Отчет по практич. занятиям
<i>Раздел 3. Ядерная магнитная резонансная томография</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Магнитные свойства ядер.	28	2	4		4	ОПК-73 ОПК-7У ОПК-7В ПК-203 ПК-20У ПК-20В	Тестовый опрос Защита лаб. раб
Тема 3.2. Импульсная ЯМР Фурье спектроскопия	24		4	1	4	ОПК-73 ОПК-7У ОПК-7В ПК-203 ПК-20У ПК-20В	Защита лаб. раб.
Тема 3.3. Теория ядерной магнитной релаксации	20		-	2	4	ОПК-73 ОПК-7У ПК-203 ПК-20У	Тестовое задание
Тема 3.4 Построение ЯМР изображений		1			4	ОПК-73 ОПК-7У ПК-203 ПК-20У	Устный опрос Отчет по практич. занятиям
Тема 3.5. Контраст ЯМР-изображений			4		2	ОПК-73 ОПК-7У ОПК-7В ПК-203 ПК-20У ПК-20В	Тестовый опрос Защита лаб. раб

Тема 3.6 ЯМР-ангиография		1			4	ОПК-73 ОПК-7У ПК-203 ПК-20У	Устный опрос Отчет по практич. занятиям
Тема 3.7. Артефакты в ЯМР			4		4	ОПК-73 ОПК-7У ПК-203 ПК-20У	Тестовый опрос Защита лаб. раб
Тема 3.8 Устройство ЯМР томографа		2		2	2	ОПК-73 ОПК-7У ПК-203 ПК-20У	Устный опрос Отчет по практич. занятиям
Экзамен					36		ФОС ПА
ИТОГО:	180	18/0	36/0	18/0	72		

РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины(модуля).

3.1.1. Основная литература:

1. Корневский Н.А. Биотехнические системы медицинского назначения: учебник для студ. вузов / Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 688 с.

2. Попечителей Е.П. Системный анализ медико-биологических исследований : учеб. пособие для студ. вузов / Е.П. Попечителей. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 420 с.

3. Корневский Н.А. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения : учеб. пособие для студ. вузов / Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 432 с.

4. Корневский Н.А. Узлы и элементы биотехнических систем: учебник для студ. вузов / Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 448 с. (15 экз.)

3.1.2 Дополнительная литература:

1. Магнито-резонансная томография: справочник/ К.Уэстбрук. пер с 3-го англ. изд. И.В Филипповича- М.: Бином. Лаборатория знаний.2011.-448с.

2. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы.: учеб.пособие для студ. вузов/Н.А.Колрневский, Е.П.Попечителей, С.П.Серегин. Мин-во образования и науки РФ, Курский гос.техн.ун-т, Санкт-Петерб.гос.электротехн ун-т.2-е изд.- Курск: ИПП Курск. 2009.- 986с.

3. Компьютерная томография. Основы, техника, качество изображений в области клинического использования: монография/ А.А.Календерд. пер с англ А.В. Кирюшкина, А.Е.Соловченко под ред. В.Е.Синицина.-

М.Техносфера, 2006. – 344с.

4. Исмаев И.И. Введение в ЯМР –томографи.: Учеб.пособие по курсу «Диагностические методы в медицине»Казань.- Изд-во КГТУ,2000.-52 с.

5. Кравчук А.С. Основы компьютерной томографии: учеб.пособие для вузов.- М.: Дрофа, 2001.-240с.

6. Основы ЯМР. Для ученых и инженеров / Б. Блюмих ; пер. с англ. П. А. Белякова под ред. В. П. Ананикова. - М. : Техносфера, 2011. - 256 с. - (Мир физики и техники). - ISBN 978-5-94836-278-6. - ISBN 3-540-23605-8(англ.) : 636.00 р.

3.1.3. Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ:

1. Исмаев И.Э. Введение в ЯМР-томографию. Учебное пособие по курсу «Диагностические методы в медицине» Изд-во Казан. Гос.техн. ун-та. 2000 30 экз.

3.2. Информационное обеспечение.

1. И.Э.Исмаев, А.В.Бердников Физические основы [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки 12.03.04. «Биотехнические системы и технологии» - Доступ по логину и паролю. URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=234109_1&course_id=12618_1

2 Аганов А.В. Введение в медицинскую ядерную магнитно-резонансную томографию. Учебное пособие Казань, 2012. -60с. <http://kpfu.ru/docs/F807971830/16/MRT.pdf>

3 www.tomoscan.ru/book/ Левин Г.Г. Компьютерная томография Учебное пособие для студентов высших учебныхзаведений обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Биомедицинская техника» и по направлению подготовки бакалавров и магистров «Биомедицинская инженерия»


3.2. Кадровое обеспечение.

3.2.1. Базовое образование.

Требования к образованию:

- высшее образование в области электронного приборостроения или/и наличие ученой степени в указанной области; наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Председатель УМК ИАЭП
1	2	3	4	5
1	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ №1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации».	

Лист ознакомления

№ п\п	Фамилия, имя, отче- ство	Должность	Дата ознакомления	Подпись