ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ В МЕДИЦИНЕ

Направление подготовки / специальность	**14.04.02 Ядерные физика и технологии**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Nuclear Science and Technology / Ядерные физика и технологии**		
Специализация	**Nuclear medicine / Ядерная медицина**		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	**1**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**3**		

Зав. кафедрой-руководитель ОЯТЦ на правах кафедры	А.Г. Горюнов
Руководитель ООП	В.В. Верхотурова
Преподаватель	Д.А. Веригин

2020 г.

1. Роль дисциплины «Основы получения изображений в медицине» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Основы получения изображений в медицине	1	УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.2	Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке (русском /английском)	УК(У)-4.2В1	Владеет навыками монологического высказывания на иностранном языке по профилю своей специальности, аргументировано излагая свою позицию и используя вспомогательные средства (таблицы, графики, диаграммы и т.п.)
						УК(У)-4.2У1	Умеет составлять и представлять техническую и научную информацию, используемую в профессиональной деятельности, в виде презентации
				И.УК(У)-4.3	Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на иностранном языке (английском / русском), выбирая подходящий формат	УК(У)-4.3В1	Владеет полученными знаниями по иностранному языку на достаточном уровне в своей будущей профессиональной деятельности
						УК(У)-4.3З1	Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке (английском / русском), принятых в международной среде
		ПК(У)-3	Способен обеспечивать управление и техническое обслуживание средств и технологий применения излучений в медицине	И.ПК(У)-3.1	Обеспечивает техническое сопровождение лучевой терапии, лучевой диагностики и интервенционной радиологии, радионуклидной диагностики и терапии, медицинского применения источников неионизирующих излучений	ПК(У)-3.1В2	Владеет опытом визуализации внутренней структуры объектов с помощью лучевой диагностики
						ПК(У)-3.1У2	Умеет рассчитывать основные характеристики получаемых изображений в лучевой диагностике
						ПК(У)-3.1З2	Знает основы формирования изображения в медицинской визуализации
						ПК(У)-3.1З3	Знает основные виды медицинской визуализации с использованием ионизирующих излучений
		ПК(У)-5	Способен проводить и организовывать дозиметрическое планирование, клиническую дозиметрию, процедуры гарантии качества для лучевой терапии, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии	И.ПК(У)-5.1	Проводит и организует дозиметрическое планирование, клиническую дозиметрию, процедуры гарантии качества для лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии	ПК(У)-5.1В6	Владеет опытом работы с рентгеновской трубкой и управления режимами ее работы для получения диагностических снимков заданного качества
						ПК(У)-5.1У6	Умеет обращаться с рентгеновской трубкой, настраивать параметры в соответствие с поставленными задачами диагностики
						ПК(У)-5.1З6	Знает основные виды рентгеновских излучателей, используемых в медицинской визуализации, и их параметры, влияющие на качество получаемых изображений

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Знать взаимодействия электронов с веществом, приводящие к образованию фотонов в рентгеновской трубке, законы ослабления рентгеновских фотонов в веществе для расчетов характеристик излучения, генерируемого рентгеновской трубкой и прошедшего через биологический объект.	И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-5.1	**Раздел 1.** Взаимодействие излучения с веществом **Раздел 2.** Генерация рентгеновского излучения в рентгеновской трубке	Защита отчета, контрольная работа, коллоквиум
РД2	Знать основные характеристики рентгеновской трубки, влияние этих характеристик на дозу в биологическом объекте и детекторе; иметь опыт работы с рентгеновской трубкой.	И.ПК(У)-5.1	**Раздел 2.** Генерация рентгеновского излучения в рентгеновской трубке **Раздел 3.** Детекторы излучения в медицинской визуализации на основе рентгеновского излучения **Раздел 4.** Методы получения изображений с помощью рентгеновской трубки	Защита отчета, контрольная работа, коллоквиум
РД3	Знать основные методы визуализации в медицине на основе ядерного магнитного резонанса и рентгеновского излучения и опыт получения изображений внутреннего строения объекта.	И.ПК(У)-3.1	**Раздел 3.** Детекторы излучения в медицинской визуализации на основе рентгеновского излучения **Раздел 4.** Методы получения изображений с помощью рентгеновской трубки **Раздел 5.** Ядерный магнитный резонанс в томографии	Защита отчета, контрольная работа, коллоквиум
РД4	Знать терминологию на английском языке по методам и приборам медицинской визуализации, быть способным анализировать техническую документацию по приборам и методам визуализации на английском языке.	И.УК(У)-4.2 И.УК(У)-4.3	**Раздел 1.** Взаимодействие излучения с веществом **Раздел 2.** Генерация рентгеновского излучения в рентгеновской трубке **Раздел 3.** Детекторы излучения в медицинской визуализации на основе рентгеновского излучения	Защита отчета, контрольная работа, коллоквиум

			Раздел 4. Методы получения изображений с помощью рентгеновской трубки **Раздел 5.** Ядерный магнитный резонанс в томографии	

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Коллоквиум	**Вопросы:** 1. Что такое фотоэффект: что происходит, какие вторичные частицы образуются, как зависит сечение от атомного номера вещества и энергии фотонов? 2. Что такое эффект Комптона: что происходит, какие вторичные частицы образуются, как зависит сечение от атомного номера вещества и энергии фотонов? 3. Что такое эффект образования электрон-позитронных пар: что происходит, какие

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		вторичные частицы образуются, как зависит сечение от атомного номера вещества и энергии фотонов? 4. Как увеличить контраст изображений в последовательности импульсов спин-эхо для тканей с различным T_1? 5. Как увеличить контраст изображений в последовательности импульсов спин-эхо для тканей с различным T_2? 6. Как увеличить контраст изображений в последовательности импульсов спин-эхо для тканей с различной плотностью протонов?
2.	Контрольная работа	**Вопросы:** 1. Что такое макроскопическое и микроскопическое сечения взаимодействия? Напишите формулы расчета сечений. 2. Что такое линейный коэффициент ослабления? Как он считается? 3. Что такое массовый коэффициент ослабления? Напишите формулу связи массового коэффициента ослабления с линейным. 4. Привести формулу расчета индексов Хаунсфилда 5. Изобразите временную диаграмму схемы получения изображений, использующую последовательности импульсов восстановления с насыщением. 6. Изобразите временную диаграмму схемы получения изображений, использующую последовательности импульсов восстановления с инверсией. **Задачи:** 1. Тонкая мишень облучается фотонами с энергией 2 МэВ. Найти отношение образовавшихся в ней позитронов к электронам. 2. Фотон с энергией 0,662 МэВ имеет линейный коэффициент ослабления в алюминии 0,201 $см^{-1}$, а в свинце 1,18 $см^{-1}$. Оценить величину микроскопического сечения фотоэффекта в свинце. 3. Просчитайте время инверсии TI необходимое для удаления сигнала белового вещества мозга в процедуре получения изображений, использующую последовательности импульсов восстановления с инверсией, если время T_1 белого вещества мозга составляет 832 мс. 4. Показать, что если преобразование Фурье от функции f(x) = F(k), то преобразование Фурье от функции $f(x-a) = e^{ika}F(k)$ 5. Показать, что если преобразование Фурье от функции f(x) = F(k), то преобразование Фурье от функции f(ax) = 1/a*F(k/a) 6. Посчитать величину возмущающего магнитного поля B_1 для ядерного магнитного

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		резонанса на протонах, если длина импульса «90°» составляет 1000 мкс. Сравнить полученную величину с величиной основного магнитного поля B_0 6 Тл. 7. Посчитать ток необходимый для питания 4-ех витковой катушки соленоида радиусом 20 см, сделанной из медной проволоки толщиной 2 мм, чтобы создать индукцию магнитного поля $5.8*10^{-6}$ Тл. Оценить мощность потребляемую такой катушкой.
3.	Защита лабораторной работы	**Вопросы:** 1. Как устроена рентгеновская трубка? 2. Какие факторы влияют на спектр рентгеновского излучения рентгеновской трубки? 3. Назовите основные приемники рентгеновского излучения. 4. Назовите основные характеристики приёмников рентгеновского излучения. 5. Как влияет контрастное вещество на качество получаемых изображений внутренней структуры объектов? 6. Какие требования выдвигаются к контрастным веществам? 7. В каких случаях контрастное вещество используется больше всего?

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Коллоквиум	Коллоквиум проводится в устном виде. Количество коллоквиумов, предусмотренных программой дисциплины, составляет 2. Структура коллоквиума: 5 вопроса. Выполнение каждого компонента коллоквиума оценивается в 2 балла. Максимальное количество баллов за выполнение контрольной работы составляет 10 баллов. Оценивание каждого компонента коллоквиума проводится по следующей системе: Балл | Параметры оценивания 2 | Демонстрирует полное или значительное понимание проблемы. 1 | Демонстрирует частичное понимание проблемы. 0 | Нет ответа. Демонстрирует непонимание проблемы.
2.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится в письменном виде. Количество контрольных работ, предусмотренных программой дисциплины, составляет 2. Структура контрольной работы: 2 контрольных вопроса и 3 контрольных задачи. Выполнение каждого компонента контрольной работы оценивается в 2 балла. Максимальное количество баллов за выполнение контрольной работы составляет 10 баллов. Балл | Параметры оценивания

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th colspan="3">Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td>Демонстрирует полное или значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>Нет ответа. Не было попытки решить задачу. Демонстрирует непонимание проблемы.</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Защита лабораторной работы</td><td colspan="3">Результаты выполнения лабораторных работ оформляются в виде отчетов, представляемых на проверку преподавателю дисциплины.
Количество страниц в отчете (за исключением титульного листа и списка литературы) должно быть не менее 5 и не более 10.
Максимальный балл за успешное выполнение лабораторной работы – 11: 5 баллов за подготовку отчета и 5 баллов за защиту отчета, один балл за наличие отчета по лабораторной работе. Количество баллов, получаемое студентом за каждую лабораторную работу, определяется согласно системе оценивания знаний.
Система оценивания знаний
<table>
<tr><th>Балл</th><th>Параметры оценивания</th></tr>
<tr><td>5</td><td>Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к отчету выполнены.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Демонстрирует значительное понимание проблемы. Почти все требования, предъявляемые к отчету выполнены.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Демонстрирует частичное понимание проблемы. Выполнены не все требования, предъявляемых к отчету.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к отчету не выполнены.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Демонстрирует непонимание проблемы.</td></tr>
<tr><td>0</td><td>Нет ответа. Нет отчета.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>