


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет**  
**им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт физики и математики**

**Кафедра теоретической и экспериментальной физики**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы

 **М.Х. Хоконов**  
«30» мая 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Института физики и  
математики

 **Б.И. Кунижев**  
«30» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОСНОВЫ ИНТРОСКОПИИ**

Направление подготовки  
03.03.02 Физика

Профиль  
Медицинская физика

Квалификация (степень) выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Основы интроскопии» /сост. З.А. Коков – Нальчик: КБГУ, 2023.– 39 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 03.03.02 Физика (Профиль «Медицинская физика»), 7-го семестра 4-го курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта ФГОС 3++ высшего образования по направлению 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 7 августа 2020 г. № 891, который зарегистрирован в Минюсте РФ 24 августа 2020 г., регистрационный № 59412.

	<b>Содержание</b>	<b>стр.</b>
1.	Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины .....	4
4.	Содержание и структура дисциплины .....	5
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости в промежуточной аттестации	9
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	21
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	23
7.1	<i>Нормативно-законодательные акты</i>	
7.2.	<i>Основная литература.....</i>	23
7.3.	<i>Дополнительная литература.....</i>	24
7.4.	<i>Периодические издания .....</i>	24
7.5.	<i>Интернет-ресурсы .....</i>	24
7.6	<i>Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы</i>	26
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	31
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины	34
	Приложение	35

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью** преподавания дисциплины «Основы интроскопии» является ознакомление студентов с основными технологиями медицинской интроскопии, физическими основами визуализации медицинских изображений и современным приборным обеспечением медицинской интроскопии.

**Задачей** изучения курса является ознакомление студентов с интроскопическим оборудованием в лечебных учреждениях КБР и КБГУ, методикам расчета параметров медицинских диагностических систем, а также получение практических навыков работы на программно-аппаратных системах ввода и обработки медицинских изображений типа «Автоматизированное рабочее место».

Актуальность курса обусловлена высокой значимостью технологий и методов медицинской интроскопии в современной медицинской диагностике.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы интроскопии» входит в обязательную часть Блока 1 учебного плана на направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика».

В рамках данного курса студенты четвертого года обучения знакомятся с предметом, основными положениями и приоритетными направлениями развития медицинской интроскопии. Дисциплина «Основы интроскопии» играет важную роль в освоении медицинскими физиками современных медицинских методов и технологий диагностики, подготавливает их к изучению специальных дисциплин профиля «Медицинская физика».

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОСЗ++ ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата):

*Профессиональные компетенции*

ПКС-1: Способен использовать современные биофизические методы исследования и анализа живых систем, применять полученные знания для медико-биологических исследований состояния организма, причин нарушения его функционирования и возникновения заболеваний.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**знать** предметную область, категориальный аппарат, структуру дисциплины "Основы интроскопии". Знать и понимать фундаментальные принципы, лежащие в основе методов медицинской визуализации. Знать классификацию технологий медицинской интроскопии. Ориентироваться в современной научно-технической и медицинской литературе по данной проблеме.

**уметь** проводить оценку и практические расчеты параметров различных систем медицинской интроскопии. Получить навыки работы на медицинских программно-аппаратных комплексах.

**владеть (быть в состоянии продемонстрировать)** *знанием* базовых концепций и понятий процессов, применяемых в медицинской интроскопии; *пониманием* связи этих процессов с законами физики; *умением* количественно анализировать технические характеристики систем медицинской визуализации.

**Приобрести опыт:** в проведении сравнительного анализа основных физико-технических параметров медицинского оборудования, в умении принимать эффективные решения по вопросам обеспечения аппаратурой лечебно-профилактических учреждений.

## 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

**Таблица 1. Содержание разделов дисциплины (модуля)  
перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

<b>№</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	2	3	4	5
1.	<b>Раздел 1. Введение. Основные понятия.</b>	Предмет и задачи медицинской интроскопии. Общие принципы визуализации медицинских изображений. Параметры интроскопического изображения, системы визуализации и зрительного анализатора. Структура интроскопического исследования. Сравнительная характеристика различных методов визуализации.	ПКС-1	ДЗ, К, О
2.	<b>Раздел 2. Источники излучения. Преобразователи изображения.</b>	Источники излучений, используемые в медицинской интроскопии. Первичные и вторичные преобразователи изображения (УЗ-, ИК-, видимого, рентгеновского и гамма-изображений).	ПКС-1	ДЗ, К, О
3.	<b>Раздел 3. Применение ЭВМ. Обработка и анализ изображений.</b>	Обработка и анализ изображений. Телевизионные методы, двухмерная фильтрация изображений. Электронная субтракция изображений. Цветовое кодирование. Применение ЭВМ в медицинской интроскопии. Применение «фреймграбберов», их характеристики. Квантование и запись цифрового изображения. Алгоритмы обработки изображений: подавления шумов, подчеркивания границ, повышения контрастности и др. Принципы построения аппаратуры для цифровой обработки изображений.	ПКС-1	ДЗ, К, Т, О
4.	<b>Раздел 4. Рентгеновская интроскопия.</b>	Рентгеновская интроскопия. Рентгенография. Рентгеноскопия. Рентготелевизионное просвечивание. Флюорография.	ПКС-1	ДЗ, К, О

		Цифровая рентгенография. Специальные методы рентгенологического исследования: Томография (в т.ч. преобразования Радона и Фурье алгоритмы реконструкции), ангиография. Рентгеновские диагностические комплексы.		
5.	<b>Раздел 5. Эмиссионная томография.</b>	Радионуклидная диагностика. Виды РНД-исследований. Аппаратура для радионуклидной диагностики.	ПКС-1	ДЗ, К, Т, О
6.	<b>Раздел 6. Неионизирующие излучения в интроскопии.</b>	Томография на основе ядерного магнитного резонанса (ЯМР-интроскопия). Тепловидение. Медицинские тепловизоры. УЗ-интроскопия. Типы эхо-изображений (А, М, В и С-эхограммы). Методы УЗ исследования: эхоимпульсные, доплеровские, томографические. УЗ сканирующая аппаратура.	ПКС-1	ДЗ, К, О
7.	<b>Раздел 7. Эндоскопия. Микроскопия.</b>	Эндоскопия. Эндоскопическая аппаратура. Телевизионный видеоэндоскоп. Аппаратура для люминесцентного анализа и световой микроскопии.	ПКС-1	ДЗ, К, Т, О

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), курсовой работы (КР), домашнего задания (ДЗ), написание реферата (Р), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т), опрос (О) и т.д.

#### 4.2. Структура дисциплины

*Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные ед. (108 часов)*

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	7 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость в зач. ед. (час.)</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>56</b>	<b>56</b>
Лекционные занятия (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
Курсовая работа (КР)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Доклад (Д)	3	3
Контрольная работа (К)	4	4
Самостоятельное изучение разделов	18	18

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	7 семестр	Всего
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	экзамен	экзамен

#### 4.3. Содержание дисциплины (лекционные занятия)

*Таблица 3. Лекционные занятия*

№ занятия	Тема
1	2
1	<b>Тема 1. Введение. Основные понятия.</b> Предмет и задачи медицинской интроскопии. Общие принципы визуализации медицинских изображений. Параметры интроскопического изображения, системы визуализации и зрительного анализатора. Структура интроскопического исследования. Сравнительная характеристика различных методов визуализации.
2	<b>Тема 2. Источники излучения. Преобразователи изображения.</b> Источники излучений, используемые в медицинской интроскопии. Первичные и вторичные преобразователи изображения (УЗ-, ИК-, видимого, рентгеновского и гамма-изображений).
3	<b>Тема 3. Применение ЭВМ. Обработка и анализ изображений.</b> Обработка и анализ изображений. Телевизионные методы, двухмерная фильтрация изображений. Электронная субтракция изображений. Цветовое кодирование. Применение ЭВМ в медицинской интроскопии. Применение «фреймграбберов», их характеристики. Квантование и запись цифрового изображения. Алгоритмы обработки изображений: подавления шумов, подчеркивания границ, повышения контрастности и др. Принципы построения аппаратуры для цифровой обработки изображений.
4	<b>Тема 4. Рентгеновская интроскопия.</b> Рентгеновская интроскопия. Рентгенография. Рентгенотелевизионное просвечивание. Флюорография. Цифровая рентгенография. Специальные методы рентгенологического исследования: Томография (в т.ч. преобразования Радона и Фурье алгоритмы реконструкции), ангиография. Рентгеновские диагностические комплексы.
5	<b>Тема 5. Эмиссионная томография.</b> Радионуклидная диагностика. Виды РНД-исследований. Аппаратура для радионуклидной диагностики.
6	<b>Тема 6. Неионизирующие излучения в интроскопии.</b> Томография на основе ядерного магнитного резонанса (ЯМР-интроскопия). Тепловидение. Медицинские тепловизоры. УЗ-интроскопия. Типы эхоизображений (А, М, В и С-эхограммы). Методы УЗ исследования: эхоимпульсные, доплеровские, томографические. УЗ сканирующая аппаратура
7	<b>Тема 7. Эндоскопия. Микроскопия.</b>

№ занятия	Тема
1	2
	Эндоскопия. Эндоскопическая аппаратура. Телевизионный видеоэндоскоп. Аппаратура для люминесцентного анализа и световой микроскопии.

#### 4.4. Содержание дисциплины (практические занятия)

*Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)*

№ занятия	Тема
1	2
1.	Программно-аппаратный комплекс «Автоматизированное рабочее место врача» («АРМР-КБГУ») на базе видеопорта типа VS56. Освоение методов цифровой обработки изображений: двумерная фильтрация, электронная субтракция, построение гистограмм распределения яркости, инвертирование и т.п.
2.	Ветеринарный цифровой рентгеновский диагностический комплекс ВЦРДК-500. Освоение навыков работы с цифровым рентгеновским комплексом и технологий проведения диагностических исследований.
3.	Программно-аппаратный комплекс «Автоматизированное рабочее место врача гематолога».
4.	Исследование параметров источников рентгеновского излучения с помощью универсального дозиметра RTI Piranha R&F 160 с детектором RTI Piranha Light Probe.
5.	Усилитель рентгеновского изображения УРИ-90. Исследование технических параметров и характеристик (разрешающей способности, контрастной чувствительности, динамического диапазона) УРИ-90 с помощью стандартных тест объектов (тест-таблица 5АМБ.442.028, тест на контрастную разрешающую способность).
6.	Исследование рентгено-технических характеристик рентгенолюминофоров и рентгенпреобразующих экранов нового типа на их основе с помощью универсального дозиметра RTI Piranha.R&F 160 с детектором RTI Piranha Light Probe.
7.	Компьютерное моделирование проекционных данных в задачах рентгеновской томографии и томосинтеза.

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

*Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины*

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	2
1.	Методы цифровой обработки медицинских изображений.



2.	Ультразвуковая компьютерная томография.
3.	Конусно-лучевая томография.
4.	Оптическая лазерная томография.
5.	Электроимпедансная томография.
6.	Цифровой универсальный дозиметр RTI Piranha R&F 160 с детектором RTI Piranha Light Probe.
7.	Цифровой томосинтез

## 5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости в промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация (смотри распределение баллов в Приложении № 2).*

**5.1 Оценочные материалы для текущего контроля.** Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

*Текущий контроль* успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Основы интроскопии» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

### **5.1.1 Вопросы по темам дисциплины «Основы интроскопии» (контролируемая компетенция ПКС-1):**

#### **Тема 1. Введение. Основные понятия.**

1. Предмет и задачи медицинской интроскопии.
2. Общие принципы визуализации медицинских изображений.
3. Параметры интроскопического изображения, системы визуализации и зрительного анализатора.
4. Структура интроскопического исследования.
5. Сравнительная характеристика различных методов визуализации.

#### **Тема 2. Источники излучения. Преобразователи изображения.**

1. Источники излучений, используемые в медицинской интроскопии.
2. Первичные и вторичные преобразователи изображения –УЗ-изображение.
3. Первичные и вторичные преобразователи изображения –ИК–изображение.
4. Первичные и вторичные преобразователи изображения – видимое изображение.
5. Первичные и вторичные преобразователи изображения – рентгеновское изображение.
6. Первичные и вторичные преобразователи изображения – гамма– изображение.

#### **Тема 3. Применение ЭВМ. Обработка и анализ изображений.**

1. Обработка и анализ изображений.

2. Телевизионные методы, двухмерная фильтрация изображений.
3. Электронная субтракция изображений.
4. Цветовое кодирование.
5. Применение ЭВМ в медицинской интроскопии.
6. Применение «фреймграбберов», их характеристики.
7. Квантование и запись цифрового изображения.
8. Алгоритмы обработки изображений: подавления шумов, подчеркивания границ, повышения контрастности и др.

Принципы построения аппаратуры для цифровой обработки изображений.

#### **Тема 4. Рентгеновская интроскопия.**

1. Рентгеновская интроскопия.
2. Рентгенография.
3. Рентгеноскопия.
4. Рентготелевизионное просвечивание.
5. Флюорография.
6. Цифровая рентгенография.
7. Специальные методы рентгенологического исследования:
8. Томография (в т.ч. преобразования Радона и Фурье алгоритмы реконструкции).
9. Ангиография.
10. Рентгеновские диагностические комплексы.

#### **Тема 5. Эндоскопия. Микроскопия.**

1. Эндоскопия.
2. Эндоскопическая аппаратура.
3. Телевизионный видеоэндоскоп.
4. Аппаратура для люминесцентного анализа и световой микроскопии.

##### *Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса*

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Основы интроскопии». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

***В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:***

***1 балл***, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение физических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

***0.7 балла***, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

***0.5 балла***, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

***0 баллов***, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

### **5.1.2. Оценочные материалы для выполнения докладов по дисциплине (контролируемая компетенция ПКС-1):**

**Доклад** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы

#### **Примерные темы докладов (рефератов)**

1. Ультразвуковые медицинские волноводы-инструменты.
2. Измерение скорости ультразвука в костных тканях.
3. Возможность использования акустических волн в офтальмологии.
4. Использование акустических волн в физиотерапии (прогревание, массаж, микромассаж, ускорение регенерации мягких тканей).
5. Акустическая оксигенация. Акустические оксигенатор и диализатор.
6. Доплеровские измерители скорости кровотока. Доплеровский прибор непрерывного излучения.
7. Ультрафонофорез. Акустическая стерилизация ран и ускорение их заживления.
8. Получение тонкодисперсных порошков и эмульсий.
9. Воздействие ультразвука на ДНК и сопутствующие генетические изменения.
10. Аппараты для ударно-волновой терапии.

#### **Требования к докладу:**

Общий объём доклада 10-15 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. Уровень оригинальности текста – 50%.

#### **Критерии оценки доклада:**

«отлично» (3 балл) ставится, если обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

«хорошо» (2 балла) – обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

«удовлетворительно» (0,5 балла) – обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (менее 0.3 баллов) – обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

**5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.** Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится *три таких контрольных мероприятия по графику*.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

### **5.2.1 Коллоквиум (контролируемая компетенция ПКС-1):**

#### **1-я рейтинговая точка**

1. Медицинская интроскопия. Предмет и задачи.
2. Общие принципы визуализации медицинских изображений.
3. Сравнительная характеристика различных методов визуализации.
4. Параметры интроскопического изображения, системы визуализации и зрительного анализатора.
5. Параметры теневого изображения: размер, детальность и подвижность изображения.
6. Параметры теневого изображения: контраст, интенсивность, отношение сигнал/шум.
7. Параметры теневого изображения: пространственная разрешающая способность, инерционность.
8. Параметры теневого изображения: динамический диапазон, чувствительность.
9. Источники излучений, используемые в медицинской интроскопии.
10. Рентгеновские и гамма-изображения. Основные параметры.
11. Первичные преобразователи изображений. Рентгеновские и гамма-преобразователи.
12. Первичные преобразователи изображений. Ультразвуковые преобразователи.
13. Назначение и свойства вторичных преобразователей.
14. Матричные фотоэлектрические преобразователи.
15. Принцип работы кремниевого трёхфазного ПЗС.
16. Усилители света.
17. Принципы формирования цифрового изображения. Квантование и запись цифрового изображения.
18. Обработка и анализ изображений. Двухмерная фильтрация изображений. Алгоритмы обработки изображений: подавления шумов, подчеркивания границ, повышения контрастности.
19. Обработка и анализ изображений. Электронная субтракция изображений.
20. Обработка и анализ изображений. Цветовое кодирование.
21. Программно-аппаратный комплекс «Автоматизированное рабочее место врача рентгенолога».

#### **2-я рейтинговая точка**

1. Рентгеновская интроскопия. Рентгенография.
2. Рентгеновская интроскопия. Рентгеноскопия.
3. Рентгеновская интроскопия. Цифровая рентгенография.
4. Рентгеновская интроскопия. Флюорография. Цифровая рентгенография на запоминающих люминофорах.

5. Виды цифровых рентгеновских систем.
6. Цифровая полупроводниковая рентгенография.
7. Цифровые рентгеновские системы на основе газовых детекторов.
8. Специальные методы рентгенологического исследования: ангиография.
9. Специальные методы рентгенологического исследования: компьютерная томография.
10. Рентгеновские цифровые диагностические комплексы.
11. Преобразования Радона и Фурье, алгоритмы реконструкции.
12. Спиральная компьютерная томография.
13. Радионуклидная диагностика. Виды.
14. Радионуклидная диагностика. Физические и биологические аспекты.
15. Радионуклидная диагностика. Радиофармацевтические препараты – получение и использование.
16. Радиодиагностическая аппаратура. Устройство гамма-камеры.
17. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ).
18. Топохронография: статическая и динамическая гамма-топография.

### **3-я рейтинговая точка**

1. Позитронная эмиссионная томография (ПЭТ). Физический принцип и устройство.
2. Позитронная эмиссионная томография. Детектирование совпадений.
3. Чувствительность и пространственное разрешение ПЭТ-сканера.
4. Магнитно-резонансная томография. Физические основы работы и устройство МРТ-томографов.
5. Ультразвуковая диагностика. Акустоскопия.
6. Ультразвуковая диагностика. Эхо - импульсные и доплеровские методы, ультразвуковая томография.
7. Медицинская термография. Физические основы.
8. Медицинская термография. Технические характеристики тепловизоров: размер изображения, детальность, подвижность, радиационный контраст, интенсивность.
9. Виды медицинских эндоскопов.
10. Устройство медицинского эндоскопа. Блок-схема.
11. Эндоскопы с волоконной оптикой.
12. Эндоскопы с телевизионной системой передачи изображения.
13. Световая микроскопия.
14. Люминесцентная (флюоресцентная) микроскопия.
15. Фазово-контрастная микроскопия.
16. Темнопольная микроскопия.

#### ***Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)***

*«отлично»* (6 баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

*«хорошо»* (5 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

*«удовлетворительно»* (3 балла) – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

*«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции»* (менее 3 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно вы-

полнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

**5.2.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине (контролируемая компетенция ПКС-1):**

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

**Образцы тестовых заданий:**

**РЕЙТИНГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА № 1**

Задание 1. Интроскопия - ### (от лат. Intro - внутри и греч. Skopeo - смотрю, наблюдаю) - визуальное наблюдение объектов, явлений и процессов в оптически непрозрачных телах и средах.

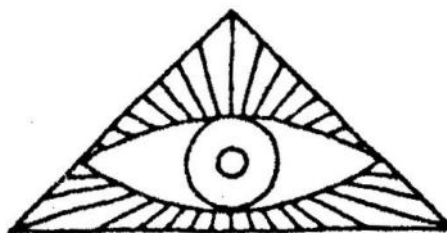
+: внутривиден#\$#

Задание 2. Под изображением в интроскопии понимают ### распределение взаимодействовавшего с объектом излучения.

+: двумерн#\$#

+: Ощепков

Задание 3.



Как называется символ интроскопии?

+: всевидящее око

-: божественное око

-: зоркий глаз

-: всевидящий глаз

Задание 4. Медицинская интроскопия решает две основные задачи:

+: определение физических, физико-химических и иных характеристик биотканей

-: визуализацию внутренних органов

-: функциональную диагностику органов человека

-: исследование метаболических процессов в организме

Задание 5. В настоящее время с помощью рентгеновского излучения получают около ### процентов всех визуализируемых изображений в медицинской интроскопии.

+: 80

Задание 6. Какие виды медицинской интроскопии относят к методам функциональной диагностики

-: Рентгеновская компьютерная томография

+: Позитронно-эмиссионная томография

-: Рентгеновская томография

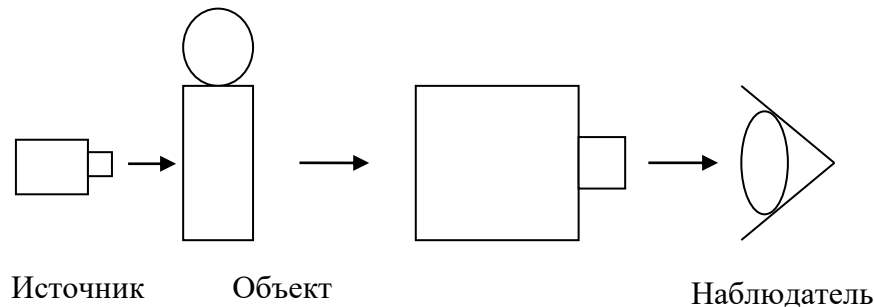
+: Тепловидение

Задание 7. Какие виды медицинской интроскопии относят к методам анатомической (морфологической) диагностики

- +: рентгеновская компьютерная томография
- : тепловидение
- : однофотонная эмиссионная томография
- : позитронно-эмиссионная томография

Задание 8. Принципиальная схема какого метода интроскопии представлена на рисунке ?

- : эмиссионного
- +: трансмиссионного
- : радионуклидного
- : позитронно-эмиссионного



Задание 9. Пространственная разрешающая способность изображающей системы определяет ### воспроизведения размеров и формы мелких деталей.

- +: точность

Задание 10. Экспериментальное пороговое разрешение интроскопической системы определяют по специальным тест-объектам - мирам ###

- +: Фуко

Задание 11. Мира ### представляют собой набор пластин с чередующимися прозрачными и непрозрачными параллельными полосами одинаковой ширины.

- +: Фуко

Задание 12. За пороговое разрешение принимается величина, обратная ### чередования полос мира, который визуально еще различим на изображении. Эта величина выражается числом пар линий на 1 мм.

- +: период##

### РЕЙТИНГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА № 2

Задание 1. Вещества, способные светиться под действием поглощенной энергии, называются ###

- +: люм\*н\*фор##

Задание 2. Безразмерная величина равная наибольшему контрасту входного изображения, при котором на любом уровне сигнала из передаваемого диапазона еще различаются крупные детали заданного малого контраста называется ### диапазоном.

- +: динамическ##

Задание 3. Под термином "сигнал" понимается разность между средними числами фотонов (электронов, ионов, нейтронов и т.д.), приходящихся на тестовый элемент и окружающие его элементарные площадки того же размера, а под ### - среднеквадратичное отклонение этой разности.

+: шум##

Задание 4. Какой способ возбуждения люминесценции не существуют:

- : фото-
- : катодо-
- : рентгено-
- : хемо-
- : радиоактивный
- +: ультразвуковой

Задание 5. Какой параметр не является характеристикой рентгеновских и гамма-преобразователей:

- : рабочее поле радиационно-оптического преобразователя
- : коэффициент радиационно-оптического преобразования
- : динамический диапазон
- : коэффициент передачи контраста
- : предел разрешения
- +: напряженность магнитного поля

Задание 6. Традиционно преобразователи линейного сканирования ультразвуковых сканеров обеспечивают путь перемещения ультразвукового луча в пределах 200 мм, секторного сканирования - ### градусов, комбинированного сканирования - 400x400 мм.

+: 90

Задание 7. Для преобразования светового изображения в медицинских интроскопических системах в электрические сигналы используют ### преобразователи свет-сигнал

+: вторич##

Задание 8. Использование электролюминесцентных преобразователей в рентгенографии позволяет увеличить яркость наблюдаемого изображения по сравнению с яркостью обычных флюоресцирующих экранов в:

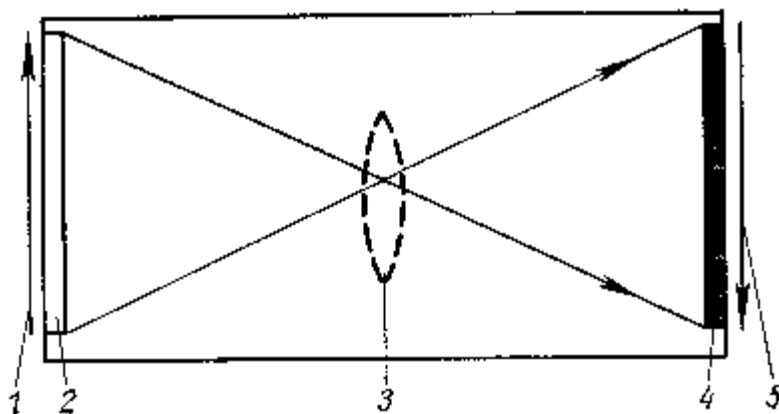
- +: 30-100 раз
- : 5-10 раз
- : 500-800
- : 200-300

Задание 9. Применение в рентгенодиагностике электронно-оптических преобразователей (РЭОПов) позволяет получать по сравнению с флюоресцирующим экраном диагностические изображения, которые ярче примерно в:

- +: 1000 раз
- : 10 раз
- : 5 раз
- : 5000 раз



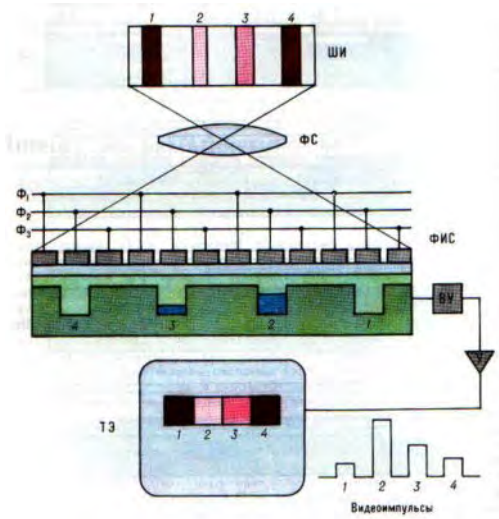
Задание 10. На схеме усилителя света (ЭОПа) фотокотод обозначен под



номером  
+; 2

### РЕЙТИНГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА № 3

Задание 1. На рисунке изображена схема



- +: фотоприемного устройства на основе однострочной ПЗС:
- : электронно-оптического преобразователя
- : рентгеновского электронно-оптического преобразователя
- : матричного ПЗС

Задание 2. Ультразвук - это звуковые волны с частотой выше (Гц):

- ```
+: 20000
-: 16
-: 40000
-: 15000
```

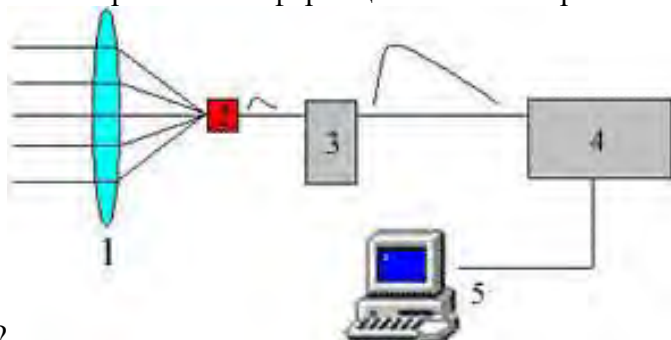
Задание 3. ### диагностика - это методы визуализации функционального и, отчасти, анатомического состояния органов и тканей, при помощи излучения, полученного от введенного внутрь радиофармацевтического препарата.

- +: ради\*нуклидн#\$#

Задание 4. На рис. представлен общий принцип устройства дистанционных тепловизоров:

- 1- система специальных линз, 3 - электронный усилитель, 4 - блок цифровой обработки, 5 -

блок отображения информации. Что изображено под номером



2?

+: фотоприемник

Задание 5. Контактная жидкокристаллическая термография - основана на свойстве ### кристаллов изменять цвет в зависимости от изменения температуры.

+: жидк##

Задание 6. Радиотермометрия (СВЧ-термометрия) - измерение температуры внутренних органов и тканей по собственному их излучению в ### диапазоне.

+: микроволнов##

Задание 7. Кожа человека имеет:

- : 30 000 холодковых и около 250 000 тепловых рецепторов
- : 10 000 холодковых и около 30 000 тепловых рецепторов
- : 450 000 холодковых и около 130 000 тепловых рецепторов
- +: 250 000 холодковых и около 30 000 тепловых рецепторов

Задание 8. Живые ткани человека с температурой  $T=310\text{ K}$  с каждого квадратного сантиметра поверхности в среднем излучают энергии (мВт)

- +: 50
- : 100
- : 1
- : 15
- : 20

Задание 9. С помощью современных тепловизоров можно регистрировать на крупных участках перепады температур (К)

- +: 0.001-0.05
- : 0.01-0.5
- : 1-5
- : 0.0001-0.005

Задание 10. Большую диагностическую ценность представляет сравнительное исследование распределения температур и выявление нарушения симметрии. Ассиметричность в температуре не должна превышать (К)

- +: 0.5-0.6
- : 0.8-0.9
- : 1-2
- : 0.01-0.04

Задание 11. Сопоставьте тепловизионные изображения и диагнозы

L1: Гипертермия позвоночника при шейном остеохондрозе

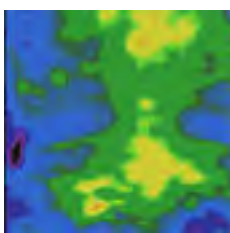
L2: Негомогенная гипертермия позвоночника при распространенном остеохондрозе

L3: Равномерная гипертермия в проекции щито-видной железы при диффузном токсическом зобе

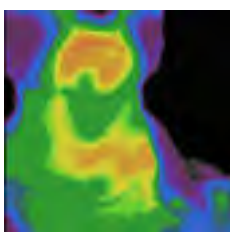
L4: Плоскоклеточный рак кожи



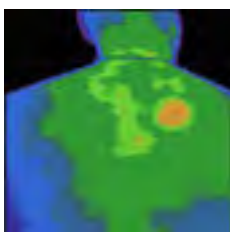
R1:



R2:



R3:



R4:

Задание 12. Медицинские магнито-резонансные томографы "настроены" на ядра ###  
+: в\*дород#\$#

**Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:**

«отлично» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

«хорошо» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

«удовлетворительно» (2 балл) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

«неудовлетворительно» (1 балл) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

**5.3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.** Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осу-

ществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Основы интроскопии» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной или письменной форме. Для подготовки студенту предоставляются 1 час (60 минут). На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

**Вопросы, выносимые на экзамен (контролируемая компетенция ПКС-1):**

1. Медицинская интроскопия. Предмет и задачи.
2. Общие принципы визуализации медицинских изображений.
3. Сравнительная характеристика различных методов визуализации.
4. Параметры интроскопического изображения, системы визуализации и зрительного анализатора.
5. Параметры теневого изображения: размер, детальность и подвижность изображения.
6. Параметры теневого изображения: контраст, интенсивность, отношение сигнал/шум.
7. Параметры теневого изображения: пространственная разрешающая способность, инерционность.
8. Параметры теневого изображения: динамический диапазон, чувствительность.
9. Источники излучений, используемые в медицинской интроскопии.
10. Рентгеновские и гамма-изображения. Основные параметры.
11. Первичные преобразователи изображений. Рентгеновские и гамма-преобразователи.
12. Первичные преобразователи изображений. Ультразвуковые преобразователи.
13. Назначение и свойства вторичных преобразователей.
14. Матричные фотоэлектрические преобразователи.
15. Принцип работы кремниевого трёхфазного ПЗС.
16. Усилители света.
17. Принципы формирования цифрового изображения. Квантование и запись цифрового изображения. Цветовое кодирование.
18. Обработка и анализ изображений. Двухмерная фильтрация изображений. Алгоритмы обработки изображений: подавления шумов, подчеркивания границ, повышения контрастности.
19. Обработка и анализ изображений. Электронная субтракция изображений.
20. Программно-аппаратный комплекс «Автоматизированное рабочее место врача рентгенолога».
21. Рентгеновская интроскопия. Рентгенография.
22. Рентгеновская интроскопия. Рентгеноскопия.
23. Рентгеновская интроскопия. Цифровая рентгенография.
24. Рентгеновская интроскопия. Флюорография. Цифровая рентгенография на запоминающих люминофорах.
25. Виды цифровых рентгеновских систем.
26. Цифровая полупроводниковая рентгенография.
27. Специальные методы рентгенологического исследования: ангиография.
28. Специальные методы рентгенологического исследования: компьютерная томография.
29. Рентгеновские цифровые диагностические комплексы.
30. Преобразования Радона и Фурье, алгоритмы реконструкции.
31. Спиральная компьютерная томография.
32. Радионуклидная диагностика. Виды.
33. Радионуклидная диагностика. Физические и биологические аспекты.
34. Радионуклидная диагностика. Радиофармацевтические препараты – получение и использование.
35. Радиодиагностическая аппаратура. Устройство гамма-камеры.
36. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ).
37. Топохронография: статическая и динамическая гамма-топография.
38. Позитронная эмиссионная томография (ПЭТ). Физический принцип и устройство.

39. Магнитно-резонансная томография. Физические основы работы и устройство МРТ-томографов.
40. Ультразвуковая диагностика. Акустоскопия.
41. Ультразвуковая диагностика. Эхо - импульсные и доплеровские методы, ультразвуковая томография.
42. Медицинская термография. Физические основы.
43. Медицинская термография. Технические характеристики тепловизоров: размер изображения, детальность, подвижность, радиационный контраст, интенсивность.
44. Виды медицинских эндоскопов.
45. Устройство медицинского эндоскопа. Блок-схема.
46. Эндоскопы с волоконной оптикой.
47. Эндоскопы с телевизионной системой передачи изображения.
48. Световая микроскопия.
49. Люминесцентная (флюоресцентная) микроскопия.
50. Фазово-контрастная микроскопия.
51. Темнопольная микроскопия.

***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:***

**«отлично»** (до 30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

**«хорошо»** (до 20 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

**«удовлетворительно»** (15 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

**«неудовлетворительно»** (0 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Основы интроскопии» в 7-м семестре является экзамен.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих Приложение № 2. В течение учебного процесса студент обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям: опросы, индивидуальные задания.

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

#### **Критерии оценки качества освоения дисциплины**

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенции ПКС-1 представлены в таблице ниже.

| Наименование компетенции                                                                                     | Индикаторы достижений                                                                                  | Основные показатели оценки результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПКС-1:</b><br>Способен использовать современные биофизические методы исследования и анализа живых систем, | <b>ПКС-1.1:</b><br>Способен использовать современные биофизические методы исследования и анализа живых | Обучающийся знает теоретический материал, относящийся к данной компетенции (в том числе знает правила, последовательность, алгоритм выполнения действий, умений). Может его воспроизвести (с разной степенью точности), ответить на уточняющие вопросы. <b>Знает</b> предметную область, категориальный аппарат, структуру дисциплины "Основы интроскопии". Знает и понимает фундаментальные принципы, лежащие в основе методов медицинской визуализации. Знать классификацию технологий медицинской интроскопии. | Тестовые задания; устный или письменный опрос; коллоквиум; собеседование по теоретическому материалу; зачет; предполагающие такую часть, как воспроизведение (изложение) теоретического материала по дисциплине. Выполнение и за- |

|                                                                                                                                                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| применять полученные знания для ме-дико-биологических исследований состояния организма, причин нарушения его функционирования и возникновения заболеваний | систем | Ориентируется в современной научно-технической и медицинской литературе по данной проблеме.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | счита курсовой работы, реферата; презентация отчета по модели; другие виды работ и заданий, предполагающие интегрированный (и/или комплексный) характер и позволяющие обучающимся продемонстрировать наибольшее количество компетенций; <ul style="list-style-type: none"> <li>• экзамен</li> </ul> |
|                                                                                                                                                           |        | Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящийся к данной компетенции.<br><b>Умеет</b> проводить оценку и практические расчеты параметров различных систем медицинской интроскопии. Получает навыки работы на медицинских программно-аппаратных комплексах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                           |        | Владение знаниями и умениями, как готовность самостоятельного применения их, демонстрировать, осуществлять деятельность в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции. Обучающийся демонстрирует деятельность (способы деятельности). Способен отбирать и интегрировать имеющиеся знания и умения исходя из поставленной цели, проводить самоанализ и самооценку.<br><b>Владеет (быть в состоянии продемонстрировать) знанием</b> базовых концепций и понятий процессов, применяемых в медицинской интроскопии; <i>понимает</i> связи этих процессов с законами физики; <i>умением</i> количественно анализировать технические характеристики систем медицинской интроскопии. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс]// Доступ из справочной системы "Гарант". <http://www.garantexpress.ru>.

2. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. ФГОС 03.03.02 Физика (3+)  
[http://fgosvo.ru/fgosvo/downloads/146/?f=%2Fuploadfiles%2Ffgosvob%2F030302\\_Fisika.pdf](http://fgosvo.ru/fgosvo/downloads/146/?f=%2Fuploadfiles%2Ffgosvob%2F030302_Fisika.pdf)

### 7.2. Основная литература

1. Костылев В.А., Наркевич Б.Я. Медицинская физика. –М.: ОАО «Издательство «Медицина». 2008, 464 с. – Режим доступа: <http://lib.kbsu.ru/Elib/17/49/kostylev.pdf>
2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика: Учеб. для спец. вузов. изд.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 648 с. ил. (Библиотека КБГУ)
3. Ремизов А.Н., Максина А.Г. Сборник задач по медицинской и биологической физике. – М.: Дрофа, 2008, –192 с. (Библиотека КБГУ)

### 7.3 Дополнительная литература

1. Рентгентехника. Справочник в 2-х книгах под ред. В.В.Клюева. М., 1992. (Библиотека кафедры ТФ КБГУ)
2. Календер В. Компьютерная томография // –М.: Техносфера, 2006. (Библиотека КБГУ)

3. В.Т.Ширяев, З.А.Коков. Физика усилителей рентгеновского изображения Нальчик: Каб.-Бал. ун-т, 2007. – 46 с. (Библиотека КБГУ)
4. Линденбратен Л.Д., Королук И.П. Медицинская радиология и рентгенология. Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2000. — 672 с: ил. (Библиотека КБГУ)
5. Физика визуализации изображений в медицине. В 2-х т., под. ред. С. Уэбба, перевод с англ., -М., Мир, 1991. (Библиотека кафедры ТФ КБГУ)
6. Хауссер К.Х., Кальбитцер Х.Р. // ЯМР в медицине и биологии: структура молекул, томография, спектроскопия in-vivo. Киев. Наукова думка. 1993. (Библиотека кафедры ТФ КБГУ)
7. Технические средства медицинской интроскопии. Под ред. Б.И. Леонова, - М., 1989.
8. Прэтт У. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ. В 2-х кн. М.: Мир, 1982.
9. Основы рентгенодиагностической техники. /Под ред. Н.Н. Блинова: Учебное пособие.- М.: Медицина, 2002.–392 с.
10. Р.И. Габуня, Е.К. Колесникова. Компьютерная томография в клинической диагностике. М., 1995.
11. Грузман И.С., Киричук В.С., Косых В.П., и др. Цифровая обработка изображений в информационных системах: Учебное пособие. – Новосибирск, Изд-во НГТУ, 2002.  
Блинов Н.Н. Всевидение без чудес: Этюды об интроскопии. – М.: АМИКО, 1996. 180 - с.

#### 7.4 Периодические издания

1. Медицинская физика. Журнал №№ 1-53 (2003-2018 гг.) (Читзал библиотеки КБГУ), <http://medphys.amphr.ru/>
2. Медицинская техника, Журнал, выпуски 2007-2018 гг. (Читзал библиотеки КБГУ)
3. Медицинская визуализация. Журнал, выпуски 2007 -2013 гг. (Читзал библиотеки КБГУ).
4. Вестник КБГУ, серия «Физические науки», Нальчик, КБГУ.

#### 7.5. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины «Введение в медицинскую физику» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

– **общие информационные, справочные и поисковые:**

1. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>
3. Материалы сайта [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).

– **к современным профессиональным базам данных:**

#### Электронные ресурсы

**Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2023-2024 уч.г.)**

| № п/п | Наименование электронного ресурса         | Краткая характеристика                                                                                                                                           | Адрес сайта                                         | Наименование организации-владельца; реквизиты договора                    | Условия доступа |
|-------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.    | Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ) | Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> | ООО «НЭБ»<br>Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г.<br>Бессрочное | Полный доступ   |



|    |                                                                         |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                      |                                                                                                                           |                                                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|    |                                                                         | млн. зарубежных и российских диссертаций;<br>2800 росс. журналов на безвозмездной основе                                                                                                         |                                                                                                                                      |                                                                                                                           |                                                       |
| 2. | ЭБС «Консультант студента»                                              | 13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.                                            | <a href="http://www.studylib.ru">http://www.studylib.ru</a><br><a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a> | ООО «Консультант студента»<br>(г. Москва)<br><b>Договор №750КС/07-2022</b><br>От 26.09.2022 г.<br>Активен до 30.09.2023г. | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)        |
| 3. | «Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента») | Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»                                                                                                             | <a href="http://www.studylib.ru">http://www.studylib.ru</a>                                                                          | ООО «Политехресурс»<br>(г. Москва)<br><b>Договор №849КС/03-2023</b><br>от 11.04.2023 г.<br>Активен до 19.04.2024г.        | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)        |
| 4. | ЭБС «Лань»                                                              | Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. | <a href="https://elanbook.com/">https://elanbook.com/</a>                                                                            | ООО «ЭБС ЛАНЬ»<br>(г. Санкт-Петербург)<br><b>Договор №41ЕП/223</b><br>от 14.02.2023 г.<br>Активен до 15.02.2024г.         | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)        |
| 5. | Национальная электронная библиотека РГБ                                 | Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний                     | <a href="https://russianlibrary.ru/">https://russianlibrary.ru/</a>                                                                  | ФГБУ «Российская государственная библиотека»<br>Договор №101/НЭБ/1666-п<br>от 10.09.2020г.<br>Бессрочный                  | Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ |
| 6. | ЭБС «IPSMART»                                                           | 107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.                                                                   | <a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>                                                                          | ООО «Ай Пи Эр Медиа»<br>(г. Москва)<br><b>Договор №75/ЕП-223</b><br>от 23.03.2023 г.<br>Активен до 02.04.2024г.           | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)        |
| 7. | ЭБС «IPSMART» (ЭОР РКИ)                                                 | Тематическая коллекция «Русский язык как иностранный»<br>Издательские коллекции: «Златоуст»; «Русский язык. Курсы»; «Русский                                                                     | <a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a><br><a href="http://www.rosedu.ru/">http://www.rosedu.ru/</a>             | ООО «Ай Пи Эр Медиа»<br>(г. Москва)<br><b>Договор №142/ЕП-223</b><br>от 18.05.2023 г.                                     | Полный доступ (регистрация по IP-адресам              |

|     |                                                      |                                                                                                                                                                       |                                                         |                                                                                                                                                  |                                                      |
|-----|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|     |                                                      | язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)                                                                                                                     |                                                         | срок предоставления лицензии:<br>с 01.06.2023 по 01.06.2024                                                                                      | КБГУ)                                                |
| 8.  | ЭБС «Юрайт» для СПО                                  | Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.                  | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>       | ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва)<br><b>Договор №305/ЕП-223</b><br>От 27.10.2022 г.<br>Активен до 31.10.2023                      | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)       |
| 9.  | ЭБС «Юрайт» для ВО                                   | Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>       | ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва)<br><b>Договор №44/ЕП-223</b><br>От 16.02.2023 г.<br>Активен с 01.03.2023 г.<br>по 29.02.2024 г. | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)       |
| 10. | Polpred.com . Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье | Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям                                                                                 | <a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>     | ООО «Полпред справочники»<br>Безвозмездно (без официального договора)                                                                            | Доступ по IP-адресам КБГУ                            |
| 11. | Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина            | Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву                                                       | <a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a> | ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург)<br><b>Соглашение от 15.11.2016г.</b><br>Бессрочный                         | Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214) |

При прохождении педагогической практики студенты используют основную и дополнительную литературу, рекомендованную руководителем практики:

- средства мультимедийной техники и персональные компьютеры;
  - полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из сети КБГУ.
4. Сайт с материалами по медицинской физике [zkokov.zbaza.ru](http://zkokov.zbaza.ru)
  5. Сайт Ассоциации медицинских физиков РФ <http://www.amphr.ru/>
  6. Электронная библиотека кафедры теоретической и экспериментальной физики.

## 7.6 Методические рекомендации по изучению дисциплины

Учебная работа по дисциплине «Основы интроскопии» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 52 % (в том

числе лекционных занятий – 26 %, практических занятий – 26%), доля самостоятельной работы – 42 %. Соотношение лекционных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направления 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика»

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

### **Методические указания к практическим занятиям**

Практические работы проводятся после лекций и носят разъясняющий, обобщающий и закрепляющий характер. Они могут проводиться не только в аудитории, но и за пределами учебного заведения.

Основными видами учебных занятий при изучении курса «Основы интроскопии» являются лекции, практические занятия и контролируемая самостоятельная работа студентов с изучением ими рекомендованной литературы.

В ходе практических работ студенты воспринимают и осмысливают новый учебный материал. Практические занятия носят систематический характер, регулярно следуя за каждой лекцией или двумя-тремя лекциями.

Практические работы выполняются согласно графика учебного процесса и самостоятельной работы студентов по дисциплинам. При этом соблюдается принцип индивидуального выполнения работ.

Практические занятия служат углублению и закреплению знаний студентов, полученных ими в ходе лекций. Проводятся практические занятия по узловым и наиболее сложным темам учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого практического занятия – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

Кроме того, практические занятия позволяют разобраться в сложных вопросах, возникающих в процессе самостоятельной работы, и сформировать необходимые навыки и умения. Указанная форма проведения занятий развивает ораторские способности, совершенствует навыки выступления. Являясь одним из основных видов учебных занятий, практика подводит итог самостоятельной работе студентов по каждой теме. При этом практические занятия дают положительные результаты только в том случае, если им предшествует достаточно эффективная и плодотворная работа по самостоятельному изучению рекомендованной основной и дополнительной литературы.

Базовыми видами учебной работы студентов являются аудиторная и самостоятельная. Причем, аудиторной работе на практических занятиях, обязательно должна предшествовать самостоятельная работа студента. В частности, подготовку к практическим занятиям по дисциплине «Основы интроскопии» рекомендуется начинать заблаговременно и проводить в следующей последовательности: уяснение темы и основных вопросов, выносимых на занятие; определение порядка подготовки к семинару (когда и какую литературу изучить, на какие вопросы обратить особое внимание); ознакомление с литературой, и её изучение. При изучении литературы необходимо переработать информацию, глубоко осмыслив прочитанное. В ходе подготовки к занятию студенты могут выполнить:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовку докладов для практических занятий;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовку заключения по обзору;
- решение задач, упражнений;
- работу с тестами и вопросами для самопроверки;

и т.д.

При подготовке к ответу студент должен обратить внимание на следующие требования: свободное изложение материала; аргументированность всех содержащихся в ответе выводов и заключений; культуру речи. Выступающий должен уметь отстаивать свои результаты. Студенты должны быть готовы к выступлению добровольно или по вызову преподавателя по всем вопросам, рассматриваемым на занятии.

В ходе практического занятия студентам рекомендуется внимательно слушать выступления товарищей, делать при необходимости записи, а также замечать допущенные в решениях студентов неточности, ошибки и исправлять их. В конце занятия преподаватель подводит итоги изучения темы, объявляет оценки, полученные студентами, дает в случае необходимости рекомендации по дополнительной работе над отдельными вопросами темы.

### **Методические указания к самостоятельной работе**

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

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

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:

- самоконтроль и самооценка обучающегося;
- контроль и оценка со стороны преподавателя.

Формы самостоятельной работы студентов полностью определяются содержанием учебной дисциплины. В качестве основных форм самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Основы интроскопии» можно выделить следующие:

- выполнение домашних заданий;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к коллоквиуму;
- самостоятельное изучение теоретического материала и литературы;
- подготовка к контрольной работе;
- самостоятельная проверка собственных знаний;
- подготовка к зачету.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при текущей, рубежной и промежуточной аттестации студента. Немаловажную роль при этом должны играть систематичность и плодотворность проводимой самостоятельной работы.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

- а) Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
- б) Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
  - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
  - выделить ключевые слова в тексте;
  - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
- в) Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

#### ***Методические рекомендации для подготовки к экзамену:***

Экзамен в VIII-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену до-

пускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

### **Методические указания к выполнению курсовой работы**

Написание курсовой работы является итогом определенного этапа в научной деятельности студента. Студент разрабатывает и оформляет курсовой проект (работу) в соответствии с требованиями. Научность исследования выражается в решении некоторой познавательной проблемы, соотнесении теоретических положений с фактами, систематичности изложения,

оперировании современной специальной терминологией и т.д. Курсовая работа по специальности (направлению) является одной из форм отчетности студента по итогам обучения за соответствующий курс.

Грамотное оформление курсовой работы подразумевает правильное представление всех ее частей: титульного листа, содержания, списка сокращений, введения, обзора литературы, раздела материалов и методов, раздела результатов и их обсуждения (может быть представлен двумя самостоятельными разделами), заключения, выводов, списка использованных источников. Также необходимо правильно оформить иллюстративную часть работы (таблицы, графики, рисунки, фотографии), раздел статистической обработки результатов.

*Название* является важным элементом работы. Основные достоинства, которым оно должно обладать – это краткость и ясность. В разделе «*Введение*» автору необходимо: определить гипотезу, дать вводную информацию, объяснить, почему он предпринял исследование в этой области, дать краткий критический анализ исследований в этой области, показать актуальность темы своей работы, сформулировать цель работы и задачи, требующие решения для достижения цели. Раздел «*Обзор литературы*» должен содержать подробный критический анализ мировых научных данных в области, которой автор посвятил свою работу. В обзоре приводится обобщенная по многим источникам информация, подтверждающая авторскую гипотезу и поясняющая избранные автором пути достижения цели работы. Раздел «*Заключение*» не является строго обязательным для курсовых работ. В данном разделе кратко сопоставляются начальная цель работы и ее конкретные результаты. Делается обобщение основных результатов работы, определяется их значение для дальнейших исследований. Выводы представляют собой компактно сформулированные конкретные заключения о результатах работы, соответствующие решаемым в работе задачам. Число выводов не может быть меньше числа поставленных задач.

Текст курсовой работы должен быть оформлен следующим образом: шрифт - Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал 1.5, поля: слева – 3 см, справа – 1.5 см, сверху – 2 см, снизу 2 – см. Отступ первой строки каждого абзаца – 1.5 см. Текст должен быть выровнен по ширине, переносы не допускаются. Объем курсовой работы (вместе со списком использованных источников) не должен превышать 35-45 страниц. При формировании пронумерованных списков, в том числе и списка использованных источников, числовой показатель номера пункта списка отделяется скобкой. Нумерация страниц производится со второй страницы с расположением номера страницы по центру внизу. Нумерация страниц, как и нумерация разделов работы, сквозная. Разделы «Содержание», «Список сокращений», «Введение», «Экспериментальная или теоретическая часть», «Выводы», «Список использованных источников» не нумеруются. Названия разделов (но не подразделов) должны быть написаны прописными буквами, располагаться по центру страницы и выделены полужирным шрифтом. Каждый раздел начинается на новой странице. Все слова и сокращения на латинском языке в тексте работы пишутся курсивом.

## **8.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного, практического и лабораторного типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Основы интроскопии» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ практического типа занятий используются:

**лицензионное программное обеспечение:**

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

- бочее место врача рентгенолога». Свидетельство о государственной регистрации программы № 2015612729 от 25.02.2015.
- Программный пакет «Автоматизированное рабочее место врача ультразвуковой диагностики». Свидетельство о государственной регистрации программы № 2015613213 от 10.03.2015
- Вычислительная среда MathLab: номер лицензии 40811750.

**свободно распространяемые программы:**

*свободно распространяемые программы:*

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими.
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

Для проведения лекционных и практических занятий используется учебная Лаборатория «Медицинской физики» (ауд. № 429) кафедры ТиЭФ ИФим КБГУ, оборудованная мультимедийными техническими средствами обучения (Интерактивная доска SB680-H2-072423) и учебным оборудованием.

Учебно-научное оборудование для медицинской физики:

1. Рентгеновский аппарат палатный 12П6 с набором усилителей рентгеновского изображения УРИ – 45, 90, 330, 500, рентгеновскими электронно-оптическими преобразователями, тест-объектами для рентгенографии, рентгеновскими трубками с коллиматорами, рентгенозащитной ширмой, набором рентгенопреобразующих экранов и кассет.
2. Эласкоп АЛ-25 (Оптическая скамья) с набором тест-объектов, светофильтров, оптоволоконных жгутов и шайб.
3. Мониторы ч/б для визуализации рентгеновских изображений.
4. Дозиметр универсальный для контроля характеристик рентгеновских аппаратов RTI Piranha R&F 160 с детектором RTI Piranha Light Probe.
5. Цифровой микроскоп Биомед 5П с цифровой камерой 14 Мп.
6. Набор элементов системы сканирования рентгеновского томографа (рентгеновская трубка, блок детекторов и др.).
7. Ультразвуковой сканер (макет) с набором трансдюсоров (датчиков).
8. Персональные компьютеры – 2 шт.
9. Наборы порошков рентгеновских люминофоров.

## **8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по



образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочей программе дисциплины «Основы интроскопии»

по направлению подготовки 03.03.02 Физика (Профиль: «Медицинская физика»)

на 20\_\_ – 20\_\_ учебный год

[illegible]

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры теоретической и экспериментальной физики

Протокол № \_\_\_\_\_ от «        » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /М.Х. Хоконов/ \_\_\_\_\_  
подпись расшифровка подписи дата

## Приложение № 2

### Распределение баллов текущего и рубежного контроля

| №п/п | Вид контроля                                                                     | Сумма баллов              |                |               |               |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------|---------------|---------------|
|      |                                                                                  | Общая сумма               | 1-я точка      | 2-я точка     | 3-я точка     |
| 1-   | Посещение занятий                                                                | до 10 баллов              | до 3 б.        | до 3б.        | до 4б.        |
| 2-   | Текущий контроль:                                                                | до 30 баллов              | до 10 б.       | до 10 б.      | до 10 б.      |
|      | Ответ на 5 вопросов                                                              | от 0 до 15 б.             | от 0 до 5 б.   | от 0 до 5 б.  | от 0 до 5 б.  |
|      | Полный правильный ответ                                                          | до 15 баллов              | 5 б.           | 5 б.          | 5 б.          |
|      | Неполный правильный ответ                                                        | от 3 до 15 б.             | от 1 до 5 б.   | от 1 до 5 б.  | от 1 до 5 б.  |
|      | Ответ, содержащий неточности, ошибки                                             | 0 б.                      | 0 б.           | 0 б.          | 0 б.          |
|      | Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад ) | от 0 до 15 б.             | от 0 до 5 б.   | от 0 до 5 б.  | от 0 до 5 б.  |
| 1.   | Рубежный контроль                                                                | до 30 баллов              | до 10 б.       | до 10 б.      | до 10 б.      |
|      | тестирование                                                                     | от 0- до 12б.             | от 0- до 4б.   | от 0- до 4б.  | от 0- до 4б.  |
|      | коллоквиум                                                                       | от 0 до 18б.              | от 0 до 6 б.   | от 0 до 6 б.  | от 0 до 6 б.  |
|      | <b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>                                 | <b>до 70баллов</b>        | <b>до 23б.</b> | <b>до 23б</b> | <b>до 24б</b> |
|      | <b>Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»</b>                | не менее 36 б.            | не менее 12 б. | не менее 12 б | не менее 12 б |
|      | <b>Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»</b>                       | менее 70 б.<br>(51-69 б.) | менее 23 б     | менее 23 б    | менее 24б     |
|      | <b>Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»</b>                          | не менее 70 б.            | не менее 23 б. | не менее 23 б | не менее 24б  |

## Приложение 3

### Шкала оценивания планируемых результатов обучения

#### Текущий и рубежный контроль

| Семестр | Шкала оценивания                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                 |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | 0-35 баллов                                                                                                                                                                                                        | 36-50 баллов                                                                                                                                                                                                             | 51-60 баллов                                                                                                                                                                                               | 56-70 баллов                                                                                                                                                                                    |
| 8       | Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации | Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно». | Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо». | Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично». |

### Промежуточная аттестация (экзамен)

| Семестр | Шкала оценивания                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                  |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | Неудовлетвори-<br>тельно<br>(36-60 баллов)                                                                                                                                                                                                                    | Удовлетворительно<br>(61-80 баллов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Хорошо<br>(81-90 баллов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Отлично<br>(91-100 баллов)                                                                                                                                       |
| 8       | <p>Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p> <p>Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос</p> | <p>Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса.</p> <p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p> | <p>Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.</p> | <p>Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> |