


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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. Куниев**  
«30» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«СПЕЦИАЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ  
ПО РЕНТГЕНОЛОГИИ»**

Направление подготовки

**03.04.02 Физика**

(код и наименование направления подготовки)

Магистерская программа:

**«Медицинская физика»**

Квалификация (степень) выпускника  
**магистр**

Форма обучения  
**очная**

**Нальчик 2023**

Рабочая программа дисциплины «Специальный физический практикум по рентгенологии» /сост. З.А. Коков – Нальчик: ФГБОУ ВО КБГУ, 2023. –29 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 03.04.02 Физика (Магистерская программа «Медицинская физика») в 1-м семестре 1-го курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта ФГОС3++ высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 7 августа 2020 г. № 914, зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. № 59329.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	4
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	7
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	13
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	15
7.1.	<i>Нормативно-законодательные акты</i>	15
7.2.	<i>Основная литература</i>	15
7.3.	<i>Дополнительная литература</i>	16
7.4.	<i>Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)</i>	16
7.5.	<i>Интернет-ресурсы</i>	15
7.6.	<i>Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы</i>	19
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	24
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	26
10.	Приложения	27

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины - дать представление студентам о физических основах технологии получения рентгеновских изображений при рентгенологических исследованиях как в традиционной пленочной рентгенографии, так и цифровой.

Задачей курса является практическое ознакомление студентов с технологией получения рентгеновских изображений на базе рентгенодиагностического оборудования профильного предприятия ООО «Севкаврентген-Д».

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Специальный физический практикум по рентгенологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины учебного плана подготовки по направлению 03.03.02 Физика (профиль «Медицинская физика»).

Дисциплина является теоретической и практической основой для получения студентами навыков работы с системами традиционной и цифровой рентгенографии. Рентгенографический метод до сих пор остается основным методом интроскопии в практике медицинских учреждениях, являющихся основной сферой профессиональной деятельности медицинских физиков.

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОСЗ++ ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика (уровень магистратуры):

*Профессиональные компетенции*

ПКС-3: Способен практически применять научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, экологии, медицине, статистике, технике и технологии для выявления и лечения заболеваний и нарушений органов и систем организма человека, проводить оценку состояния и эффективно эксплуатировать медицинское оборудование и приборы, разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные теоретические представления о физических методах и технологиях, применяемых в приборостроении, методы расчета основных физико-технических параметров оборудования рентгеновской интроскопии и особенности его конструирования, нормативные требования к оборудованию медицинского назначения.

**Уметь:** проводить оценку и расчет физико-технических параметров медицинского оборудования для рентгенологии, применять полученные знания для решения задач в реальных клинических условиях, а также производственных условиях предприятий, выпускающих медицинское оборудование.

**Владеть** математическим аппаратом и навыками его практического применения при расчетах технических параметров оборудования медицинского назначения, иметь представление о нормативных требованиях к разработке медицинской аппаратуры.

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

## 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

### 4.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

*Таблица 1. Содержание разделов дисциплины (модуля),*

*перечень оценочных средств и контролируемых компетенций*

№ п/п	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела	Код контроли- руемой компе- тенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1.	<b>1. Введение.</b>	Физические основы рентгенографии и рентгеноскопии. Состав систем рентгеновской интроскопии.	ПКС-3	ДЗ, К, РК
2.	<b>2. Технология проведения рентгенологического исследования.</b>	Технологии проведения рентгенологического исследования с помощью кассет с рентгеновской пленкой и цифровых детекторов. Лабораторная обработка рентгеновских пленок. Цифровая обработка рентгеновских изображений.	ПКС-3	ДЗ, К, Т, РК
3.	<b>3. Обеспечение безопасности.</b>	Обеспечение безопасности при рентгенологическом исследовании. Дозиметрический контроль.	ПКС-3	ДЗ, К, Т, РК
4.	<b>4. ПАК «Автоматизированное место врача - рентгенолога».</b>	Программно-аппаратные комплексы «Автоматизированное место врача - рентгенолога». Формат передачи данных DICOM.	ПКС-3	ДЗ, К, Т, РК

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

#### 4.2. Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	2 семестр	2 семестр
<b>Общая трудоемкость в зач. ед. (час.)</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
Лекционные занятия (Л)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Практические занятия (ПЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)	28	28

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	2 семестр	2 семестр
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа (в часах), в т.ч. контактная работа:</b>	<b>71</b>	<b>71</b>
Курсовая работа (КР)	9	9
Доклад (Д)	4	4
Контрольная работа (К)	12	12
Самостоятельное изучение разделов	46	46
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
<b>Вид итогового контроля</b>	зачет	зачет

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

*Таблица 3. Лабораторные работы*

№ Занятия	Тема
1	2
1	<b>Введение.</b> Физические основы рентгенографии и рентгеноскопии. Состав систем рентгеновской интроскопии.
2	<b>Технология проведения рентгенологического исследования.</b> Технологии проведения рентгенологического исследования с помощью кассет с рентгеновской пленкой и цифровых детекторов. Рентгеноскопия. Лабораторная обработка рентгеновских пленок. Цифровая обработка рентгеновских изображений.
3	<b>Обеспечение безопасности.</b> Обеспечение безопасности при рентгенологическом исследовании. Дозиметрический контроль.
4	<b>ПАК «Автоматизированное место врача - рентгенолога».</b> Программно-аппаратные комплексы «Автоматизированное место врача – рентгенолога». Формат передачи данных DICOM.

#### 4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

*Таблица 4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины*

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	2
1	Телеуправляемые рентгенографические комплексы.
2	Цифровые системы рентгеноскопии.
3	Применение цифрового томосинтеза в линейной рентгенографии.
4	Отсеивающие рентгеновские растры в рентгенографии.

## **5. Оценочные средства 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 «Специальный физический практикум по рентгенологии» 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 «Специальный физический практикум по рентгенологии» (контролируемая компетенция ПКС-3):**

### **Тема 1. Введение.**

1. Физические основы рентгенографии и рентгеноскопии.
1. Состав систем рентгеновской интроскопии.
2. Структура и организация рентгенодиагностического кабинета.
3. Классификация РДА в зависимости от конструкции и от условий эксплуатации: стационарные, передвижные, перевозимые, переносные.
4. Рентгеновские диагностические аппараты (РДА). Устройство РДА.

### **Тема 2. Технологии проведения рентгенологического исследования.**

1. Технологии проведения рентгенологического исследования с помощью кассет с рентгеновской пленкой и цифровых детекторов.
2. Лабораторная обработка рентгеновских пленок.
3. Цифровая обработка рентгеновских изображений.
4. Устройство рентгеновской трубки и излучателя.
5. Усилители рентгеновского изображения.

### **Тема 3. Обеспечение безопасности при рентгенологическом исследовании.**

1. Дозиметрический контроль.
2. Дозиметры рентгеновского излучения.
3. Устройство и назначение универсального дозиметра для контроля характеристик рентгеновских аппаратов RTI Piranha R&F 160..

### **Тема 4. Программно-аппаратные комплексы «Автоматизированное место врача - рентгенолога». Формат передачи данных DICOM.**

1. Подходы к интеграции диагностического оборудования
2. Назначение и структура стандарта
3. Системы архивирования и передачи медицинских изображений.
4. Телемедицина.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Специальный физический практикум по рентгенологии». 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 курсовых работ по дисциплине (контролируемая компетенция ПКС-3):**

Студентами выполняются курсовые работы. Подготовка курсовой работы количественно и качественно обогащает знания студентов по выбранной теме, помогает им логично, грамотно обобщить и изложить в письменном виде собранный материал, а затем умело, аргументировано публично устно защитить его перед своими сокурсниками на семинарском занятии или на научной студенческой конференции и, таким образом, приобрести методологический опыт публичной защиты курсовых, дипломных и иных научных исследований.

Курсовая работа оценивается по 100 балльной шкале, балы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 91 – 100 баллов – «отлично»;
- 81 – 90 баллов – «хорошо»;
- 51 – 80 баллов – «удовлетворительно»;
- менее 51 балла – «неудовлетворительно».

#### ***Примерные темы курсовых работ***

1. Метод линейной рентгеновской томографии
2. Метод цифровой маммографии
3. Рентгеновские фантомы в медицинской диагностике
4. Рентгеновские люминесцентные экраны в медицине
5. Рентгеновские трубки медицинского назначения
6. Энергетические, градационные и пространственные параметры цифровых рентгеновских изображений



7. Стандарт DICOM 3.0 в рентгеновской диагностике
8. Применение рентгеновских отсеивающих растров в рентгеновской диагностике
9. Рентгеновские электронно-оптические преобразователи в рентгеноскопии
10. Цифровая радиография на запоминающих люминофорах
11. Телеуправляемые рентгеновские диагностические комплексы
12. Программно-аппаратный комплексы «Автоматизированное рабочее место» в рентгеновской диагностике

**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-3):**

#### **1-я рейтинговая точка**

1. Структура и организация рентгенодиагностического кабинета.
2. Классификация РДА в зависимости от конструкции и от условий эксплуатации: стационарные, передвижные, перевозимые, переносные.
3. Рентгеновские диагностические аппараты (РДА). Устройство РДА.
4. Устройство рентгеновской трубки и излучателя.
5. Питающее устройство РДА.
6. Приемники рентгеновского изображения: экраны и кассета с рентгенографической пленкой.
7. Усилители рентгеновского изображения.

#### **2-я рейтинговая точка**

1. Телеуправляемые рентгеновские комплексы.
2. Специализированные РДА. Классификация специализированных рентгеновских диагностических систем по методам исследований.
3. Флюорографы. Пленочная флюорографическая камера 12Ф9. Цифровые флюорографы ФСЦУ-01 и Проскан-2000.
4. Компьютерные томографы.
  1. Аппараты для ангиографии. Маммографы.
  2. Дентальные снимочные аппараты. Ортопантомографы. Радиовизиографы.
  3. Рентгеновские аппараты для костной денситометрии.
4. Устройства формирования потока излучения: диафрагмы, тубусы, фильтры, отсеивающие растры, коллиматоры.
5. Аппараты для рентгеновской терапии.
6. Штативные устройства РДА. Система защиты и управления РДА.

#### **3-я рейтинговая точка**

5. Аппаратное оснащение АРМ врача.
6. Состав и структура математического обеспечения АРМ врача.
7. Математическая обработка цифровых изображений.
8. Возможности формализованного описания результатов исследований.

9. Архивирование диагностической информации
10. История разработки стандарта DICOM. Предпосылки стандартизации
11. Подходы к интеграции диагностического оборудования
12. Назначение и структура стандарта
13. Системы архивирования и передачи медицинских изображений.
14. Телемедицина.

**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 выполнено 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-3):**

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

**Образцы тестовых заданий**

**РЕЙТИНГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА № 1**

Задание 1. Излучение рентгеновской трубки стационарного аппарата

- : является моноэнергетическим
- +: имеет широкий спектр
- : зависит от формы питающего напряжения
- : правильны все ответы

Задание 2 Поток рентгеновского излучения определяется выражением

- :  $\Phi = IUZ$
- :  $\Phi = I^2URZ$
- :  $\Phi = kIU$
- +:  $\Phi = kIU^2Z$
- :  $\Phi = kIZ^2$

Задание 3: Чем меньше используемый фокус трубки, тем

- : меньше разрешение на снимке
- : больше геометрические искажения
- +: меньше полутень
- : меньше четкость деталей

**РЕЙТИНГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА № 2**

Задание 1: Семь слоев половинного ослабления уменьшает интенсивность рентгеновского излучения до:

- +: 7.8%
- : 5%
- : 0.78%
- : 10%

Задание 2. Для контрастирования желудка используется

- +: водная взвесь сульфата бария
- : изотоп йода
- : углекислый газ
- : кислород
- : закись азота

Задание 3: : Признаком выхода из строя рентгеновской трубки является

- +: отсутствие показаний миллиамперметра во время экспозиции
- : треск и разряды в пульте управления
- : бросок стрелки миллиамперметра во время съемки
- : увеличением в 2 раза времени экспозиции

### **РЕЙТИНГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА № 3**

Задание 1. Единицей измерения поглощенной дозы в СИ является:

- : рентген
- +: грей
- : рад
- : бэр

Задание 2. В аппаратное оснащение автоматизированного рабочего места не входит:

- : рабочая станция;
- : накопитель на различных носителях;
- : мультимедийная камеру, термопринтер, лазерный или струйный принтер для изготовления твердых копий изображений и распечатывания текстовой информации.
- : оборудование для подключения АРМ к локальной вычислительной сети отделения лучевой диагностики или ЛПУ в целом;
- +: негастокоп.

Задание 3. Радиовизиограф аппарат для цифровой рентгенографии:

- +: зубов
- : молочной железы
- : сосудов
- : сердца

#### ***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 «Специальный физический практикум по рентгенологии» в виде проведения зачета.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной или письменной форме. Для подготовки студенту предоставляются 40 минут. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

**Вопросы, выносимые на зачет (контролируемая компетенция ПКС-3):**

1. Структура и организация рентгенодиагностического кабинета.
2. Классификация РДА в зависимости от конструкции и от условий эксплуатации: стационарные, передвижные, перевозимые, переносные.
3. Рентгеновские диагностические аппараты (РДА). Устройство РДА.
4. Устройство рентгеновской трубки и излучателя.
5. Питающее устройство РДА.
6. Приемники рентгеновского изображения: экраны и кассета с рентгенографической пленкой.
7. Усилители рентгеновского изображения.
8. Телеуправляемые рентгеновские комплексы.
9. Специализированные РДА. Классификация специализированных рентгеновских диагностических систем по методам исследований.
10. Флюорографы. Пленочная флюорографическая камера 12Ф9. Цифровые флюорографы ФСЦУ-01 и Проскан-2000.
11. Компьютерные томографы.
12. Аппараты для ангиографии. Маммографы.
13. Дентальные снимочные аппараты. Ортопантомографы. Радиовизиографы.
14. Рентгеновские аппараты для костной денситометрии.
15. Устройства формирования потока излучения: диафрагмы, тубусы, фильтры, отсеивающие растры, коллиматоры.
16. Аппараты для рентгеновской терапии.
17. Штативные устройства РДА. Система защиты и управления РДА.
18. Аппаратное оснащение АРМ врача.
19. Состав и структура математического обеспечения АРМ врача.
20. Математическая обработка цифровых изображений.
21. Возможности формализованного описания результатов исследований.
22. Архивирование диагностической информации
23. История разработки стандарта DICOM. Предпосылки стандартизации
24. Подходы к интеграции диагностического оборудования
25. Назначение и структура стандарта
26. Системы архивирования и передачи медицинских изображений.
27. Телемедицина.

***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:***  
***«Зачтено»***

от 15 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;

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;

до 15 баллов – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень вла-

дения 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;

**«Незачтено»** (менее 15 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 «Специальный физический практикум по рентгенологии» в 1 семестре является зачет.

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 «Зачтено»:**

**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.

**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.

**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-3 представлены в таблице ниже.

Наименование компетенции	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов обучения	Оценочные средства
<b>ПКС-3:</b> Способен практически применять научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, экологии, медицине, статистике, технике и технологии для выявления и лечения заболеваний и нарушений органов и систем организма человека, проводить оценку состояния и эффективно эксплуатировать медицинское оборудование	<b>ПКС-3.1:</b> Применяет на практике научные знания, имеющие отношение к физике, биологии, экологии, медицине, статистике, технике и технологии для выявления и лечения заболеваний и нарушений органов и систем организма человека с использованием физических методов диагностики и терапии	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> основные теоретические представления о физических методах и технологиях, применяемых в приборостроении, методы расчета основных физико-технических параметров оборудования рентгеновской интроскопии и особенности его конструирования, нормативные требования к оборудованию медицинского назначения.	Тестовые задания; устный или письменный опрос; коллоквиум; собеседование по теоретическому материалу; зачет; предполагающие такую часть, как воспроизведение (изложение) теоретического материала по дисциплине. Выполнение и защита 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; • экзамен
		Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящийся к данной компетенции. <b>Умеет</b> проводить оценку и расчет физико-технических параметров медицинского оборудования для рентгенологии, применять полученные знания для решения задач в реальных клинических условиях, а также производственных условиях предприятий, выпускающих медицинское оборудование.	

и приборы, разрабатывать и обеспечивать управление медицинскими информационными системами		<p>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.</p> <p><b>Владеет (<u>быть в состоянии продемонстрировать</u>)</b> математическим аппаратом и навыками его практического применения при расчетах технических параметров оборудования медицинского назначения, иметь представление о нормативных требованиях к разработке медицинской аппаратуры.</p> <p><b>Приобрести опыт:</b> в проведении сравнительного анализа физико-технических методов и технологий приборостроения и расчета основных физико-технических параметров медицинского оборудования для рентгенологии, в умении принимать эффективные решения по вопросам обеспечения лечебно-профилактических учреждений аппаратурой.</p>	
---	--	--	--

## 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. Линденбрaten Л.Д., Королюк 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. Габуния, 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.
12. Блинов Н.Н. Всевидение без чудес: Этюды об интроскопии. – М.: АМИКО, 1996. 180 - с.
13. З.А. Коков, Н.С. Реуцкая, А.А. Алиханов, А.М. Апеков, З.А. Коков, Л.А. Хамукова Методы реконструкции изображений в томографии. Учебное пособие. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2019.
14. Н.С. Реуцкая, А.М. Табухов, А.М. Апеков Физика усилителей рентгеновского изображения. Учебное пособие. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2019.

#### 7.4 Периодические издания

1. Журнал «Медицинская генетика», <http://www.med-gen.ru/science-action/journal-med-gen/>
2. Медицинская физика. Журнал, выпуски 2003-2023 гг. (Читал библиотеки КБГУ), <http://medphys.amphr.ru/>
3. Медицинская техника, Журнал, выпуски 2007-2023 гг. (Читал библиотеки КБГУ)
4. Медицинская визуализация. Журнал, выпуски 2007 -2013 гг. (Читал библиотеки КБГУ).
5. Вестник КБГУ, серия «Физические науки», Нальчик, КБГУ.

#### 7.5. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины 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:**

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

№ п	Наименование	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-	Условия доступа
-----	--------------	------------------------	-------------	---------------------------	-----------------



/ п	электрон- но-го ре- сурса			владельца; рекви- зиты договора	
1.	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 рос. журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ
2.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b>	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> <a href="http://www.collegelibrary.ru">http://www.collegelibrary.ru</a>	ООО «Консультант студента» (г. Москва) <b>Договор №750КС/07-2022</b> От 26.09.2022 г. Активен до 30.09.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
3.	<b>«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)</b>	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» (г. Москва) <b>Договор №849КС/03-2023</b> от 11.04.2023 г. Активен до 19.04.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	<b>ЭБС «Лань»</b>	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://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор №41ЕП/223</b> от 14.02.2023 г. Активен до 15.02.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. 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» (г. Москва) <b>Договор №75/ЕП-223</b> от 23.03.2023 г. Активен до 02.04.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	ЭБС «IPSMART» (ЭОР РКИ)	Тематическая коллекция «Русский язык как иностранный» Издательские коллекции: «Златоуст»; «Русский язык. Курсы»; «Русский язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a> <a href="http://www.ros-edu.ru/">http://www.ros-edu.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) <b>Договор №142/ЕП-223</b> от 18.05.2023 г. срок предоставления лицензии: с 01.06.2023 по 01.06.2024	Полный доступ (регистрация по IP-адресам 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) <b>Договор №305/ЕП-223</b> От 27.10.2022 г. 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) <b>Договор №44/ЕП-223</b> От 16.02.2023 г. Активен с 01.03.2023 г. 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» 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) <b>Соглашение от 15.11.2016г.</b> Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)

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 «Специальный физический практикум по рентгенологии» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 31 % (в том числе лабораторных занятий – 31%), доля самостоятельной работы – 69 %. 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 лабораторным занятиям**

Основными видами учебных занятий при изучении курса «Специальный физический практикум по рентгенологии» являются лекции, лабораторные работы и контролируемая самостоятельная работа студентов с изучением ими рекомендованной литературы.

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

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

Лабораторные занятия служат углублению и закреплению знаний студентов, полученных ими в ходе лекций. Проводятся лабораторные занятия по узловым и наиболее сложным темам учебной программы.

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 «Геофизике и экологии» 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 зачету:***

Зачет в 1-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 обуча-

ющимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету допускаются 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 зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

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

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

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

При проведении зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет вопросы к зачету, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня вопросов к зачету, доведенных до сведения обучающихся накануне зачетной недели.

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

При проведении письменного зачета на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) зачета выражается оценками:

**Оценка «Зачтено»:**

**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.

**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.

**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 (незачет)» – 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 зачете студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и практического типа, 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 имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

Учебно-научное оборудование:

1. Рентгеновский аппарат палатный 12П6 с набором усилителей рентгеновского изображения УРИ – 45, 90, 500, рентгеновскими электронно-оптическими преобразователями, тест-объектами для рентгенографии, рентгеновскими трубками с коллиматорами, рентгенозащитной ширмой, набором рентгенопреобразующих экранов и кассет.
2. Персональные компьютеры – 2 шт.
3. Мониторы ч/б для визуализации рентгеновских изображений.
4. Оборудование для рентгеновской компьютерной томографии (рентгеновская трубка, секция детекторов).

6. Дозиметр универсальный для контроля характеристик рентгеновских аппаратов RTI Piranha R&F 160 с детектором RTI Piranha Light Probe

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;

Вычислительная среда MathLab: номер лицензии 40811750.

**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 12П6, Источники рентгеновского излучения РЕИС-100 (макет), «Дина-2», для стоматологии (макет) и др.
2. Цифровой рентгеновский диагностический комплекс ВЦРДК-500 (блок регистрации).
3. Усилители рентгеновского изображения УРИ – 45, 90, 250, тест-объекты для рентгенографии.

4. Рентгеновский электронно-оптический преобразователь «Бирюза», электронно-оптические преобразователи (ЭОПы) «Кедр» и др.
5. Дозиметр универсальный для контроля характеристик рентгеновских аппаратов RTI Piranha R&F 160 с детектором RTI Piranha Light Probe.
6. Персональные компьютеры – 2 шт.
7. Оборудование для рентгеновской компьютерной томографии (рентгеновская трубка, секция детекторов, подшипник для окна Гентри).

Компьютерный класс для проведения всех видов контрольных мероприятий с помощью компьютерного тестирования.

При проведении практических занятий используются:

*Лицензионное программное обеспечение:*

- Коков З.А., Коков А.А. Автоматизированное рабочее место врача рентгенолога. Свидетельство о государственной регистрации программы № 2015612729 от 25.02.2015

## **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 невидимого 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, объекты 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 специ-



альные 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 «Специальный физический практикум по рентгенологии»  
по направлению подготовки 03.04.02 Физика  
(Магистерская программа: «Медицинская физика»)  
на 20\_\_ – 20\_\_ учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры теоретической и экспериментальной физики

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

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.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б.	до 24б.
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б.	менее 23 б.	менее 24б.
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б.	не менее 24б.

Шкала оценивания планируемых результатов обучения

Текущий и рубежный контроль

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

	ной аттестации	творительно».	квиуме на оценки «хорошо».	
--	----------------	---------------	----------------------------	--

***Шкала оценивания планируемых результатов обучения***

***(для зачёта)***

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36-60)	Зачтено (61-70)
7	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.