

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

**ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

**КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ М.Х. Хоконов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Директор института  
\_\_\_\_\_ Б.И. Кунижев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«РАДИОНУКЛИДНАЯ ДИАГНОСТИКА»**

Направление подготовки (специальность)

**03.03.02 – Физика**

(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки:  
**«Медицинская физика»**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Нальчик 2021

Рабочая программа дисциплины «Радионуклидная диагностика» /  
сост. Н.С. Реуцкая – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2021. – 35 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 03.03.02 Физика (Профиль «Медицинская физика»), 8-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.

## Содержание

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

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Цель курса:** Ознакомить студентов с новейшими достижениями и направлениями развития современной радионуклидной медицины, и возможностями и перспективами применения приборов и технологий радионуклидной диагностики в биологии и медицине.

### Задачи курса

- ознакомиться с современными методиками исследования вещества на уровне ядерных процессов;
- изучить биологические эффекты воздействия протекания различных ядерных процессов;
- рассмотреть различные научные и методологические основы создания приборов для радионуклидной диагностики;
- изучить основные тенденции развития радионуклидных методов в медицине в стране и мире.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Радионуклидная диагностика» входит в вариативную часть модуля «Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.05.02» формируемого участника образовательного процесса учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика» (8 семестр 4-го курса).

Основной предмет изучения - использование радионуклидных фармацевтических препаратов в медицинской диагностике.

Характеристика предмета. Радионуклидная и ядерная медицина является одним из ведущих направлений в современной медицине и биологии, основанное на использовании закономерностей, процессов и явлений ядерного распада радионуклидов для отслеживания изменений в биологических системах человека, и изучении активного воздействия энергии и продуктов распада ядер на патологические процессы организма человека.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС3++ ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата):

### *Профессиональные компетенции*

ПКС-2. Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения, обеспечивать планирование облучения, дозиметрический контроль и радиационную безопасность, управление медицинскими информационными системами

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

#### **знать:**

- основные источники научно-технической информации по применению радионуклидов и современных функциональных приборов ядерной физики в медицине и биологии;
- свойства радионуклидов;
- законы радиоактивных распадов и других превращений ядер;
- технологии получения изотопов направленным изменением их нуклонного состава для решения задач ядерной медицины;

- физические основы и технологии конструирования приборов радионуклидной медицины;

**уметь:**

- определять перспективные направления исследований и разработок в области физики радионуклидов применительно к задачам биологии и медицины;
- решать задачи прикладной ядерной физики, используя специальную справочную литературу и ядерно-физические константы.
- осуществлять поиск и анализ научно-технической информации;

**владеть:**

- навыками дискуссии по профессиональной тематике;
- терминологией в области физики ядра и элементарных частиц;
- способностью формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач;
- навыками доступных методов ядерной физики.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля)

**Таблица 1. Содержание разделов дисциплины «Радионуклидная диагностика», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Формат текущего контроля
1	2	3	4	5
1.	Введение в ядерную физику	Ознакомление студентов с основными понятиями, задачами, терминами и значением изучаемой дисциплины	ПКС-2	ДЗ, К, Т
2.	Основы дозиметрии.	Изучение основ дозиметрии. Изучение основных дозиметрических величин, используемых в ядерной медицине. Ознакомление с методами измерения дозы лучевой нагрузки и методов контроля дозы в динамике облучения	ПКС-2	ДЗ, К, Т
3.	Медицинские ускорители элементарных частиц.	Ознакомление студентов с ускорительной техникой, используемой в ядерной медицине. Изучение типа, конструкций и физических основ работы наиболее распространенных ускорителей.	ПКС-2	ДЗ, К, Т
4.	Радиофармпрепараты. Критерии выбора радионуклидов и радиофармпрепаратов	Ознакомление студентов с радиоактивными изотопами или их соединениями с различными неорганическими или органическими веществами, предназначенные для медико-биологических исследований	ПКС-2	ДЗ, К, Т
5	Радиоизотопная диагностика	Ознакомление студентов с принципами, этапами развития и современным состоянием радиоизотопной диагностики	ПКС-2	ДЗ, К, Т

6	Селективная доставка радионуклидов	Ознакомление студентов с физическими основами однофотонной эмиссионной томографии	ПКС-2	ДЗ, К, Т
7	Позитрон-эмиссионная компьютерная томография	Ознакомление студентов с основами позитрон-эмиссионной компьютерной томографией и методикой восстановления изображения в ПЭ томографах	ПКС-2	ДЗ, К, Т

В графе 4 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу 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)

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.), из них: контактная работа 70 ч., в том числе лекционных – 30 часов; практических (семинарских) – 30 часов; лабораторные работы – 10 часов, курсовая работа – 8 часов; самостоятельная работа студента - 3 часов; завершается экзаменом – 27 часов.

#### 4.2. Структура дисциплины

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов)**

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	8 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>70</b>	<b>70</b>
Лекции (Л)	30	30
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
Курсовая работа (КР)	4	4
Доклад (Д)	3	3
Контрольная работа (К)	4	4
Самостоятельное изучение разделов	3	3
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	<b>27</b>	<b>27</b>
Вид промежуточной аттестации	Экзамен, курсовая работа	Экзамен, курсовая работа

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

**Таблица 3. Лекционные занятия**

№ занятия	Тема
1	2
1	<b>Принципы радионуклидной диагностики.</b> Радионуклидная диагностическая система. Источник излучения. Объект исследования. приемники излучения.

№ занятия	Тема
1	2
	Физические основы радиоизотопной диагностики. Радиоизотопные способы исследования функционального и морфологического состояния органов и систем.
2	<b>Радиофармацевтические препараты.</b> Радиофармацевтические препараты (РФП) для исследований in vivo. Биологические механизмы, используемые для подведения радиофармацевтических препаратов к исследуемому органу. Способы получения препаратов. Характеристика важнейших препаратов. Выбор препарата. Расчет активности препарата. Объем препаратов. Контроль качества чистоты и устойчивости РФП в процессе хранения. Транспортировка РФП. Реагенты, используемые для исследования in vitro.
3	<b>Методы радионуклидной диагностики.</b> Методы детекции. Ионизационные. Сцинтилляционные. Фотографические. Термолюминисценция. Авторадиография. Способы исследования in vivo. Радиометрия (дистанционная, контактная). Гаммахронография. Амματοпография. Сцинтиграфия. Планарная. Динамическая. Позитивная. Негативная. Эмиссионная компьютерная томография. Однофотонная. Позитронная. Нейтронно-активационный анализ. Способы исследования in vitro. Радиоиммунный анализ (РИА).
4	<b>4. Оценки данных.</b> Показания и противопоказания к радионуклидным исследованиям. Выбор исследования в зависимости от целей (оценка морфологического или функционального состояния). Анализ результатов радионуклидного исследования. Построение графиков и гистограмм. Оценка результатов РИА. Статистическая обработка данных. Оформление протоколов радионуклидного исследования.

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

Таблица 4. Лабораторные занятия

№ занятия	Тема
1	2
1.	Организация работы отделений лучевой диагностики. Принципы противолучевой защиты. Основные принципы радиометрии.
2.	Принципы регистрации излучений в радионуклидной диагностике.
3.	Обработка и визуализация данных в радионуклидной диагностике.

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

Таблица 5. Практические занятия

№	Тема
1	Радиоактивность, ее виды. Естественная и искусственная радиоактивность.

№	Тема
2	Закон радиоактивного распада, его практическое значение. Группы радионуклидов: долгоживущие, среднеживущие, короткоживущие и ультракороткоживущие. Период биологического полувыведения.
3	Позитронно-эмиссионная томография с использованием КТ/МРТ
4	Методы измерения накопления РФП в организме и его выведения (радиометрия и радиография). Измерение радиоактивности биологических проб (крови, мочи, цереброспинальной жидкости, фекалий и др.).
5	Понятие естественного радиоактивного фона.
6	Физическая характеристика альфа-, бета-, гамма-излучений
7	Основные принципы радиометрии
8	Аппаратура, применяемая в радионуклидной диагностике.
9	Вопросы радиационной безопасности

#### 4.6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

*Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины*

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Радионуклидная диагностика заболеваний органов и систем РНД заболеваний щитовидной железы
2	Изучение состояния печени., онкологии, хирургической практике.
3	Оперативные вмешательства на сердце и сосудах под контролем лучевых методов
4	Радионуклидная диагностика в кардиологии
5	Организация службы рентгенологической диагностики, общие вопросы лучевой диагностики
6	Радиационная безопасность при исследованиях
7	Радионуклидная диагностика органов и систем

#### 5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и 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.



**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 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. 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 «Радионуклидная диагностика» (устный опрос). Контролируемые компетенции ПК-1, ПК-2.**

1. Основные радионуклиды и радиоактивные препараты, применяемые в ядерной медицине.
2. Методы получения радиофармпрепаратов.
3. Понятие химической и радиохимической чистоты радиофармпрепарата.
4. Общие принципы количественных индикаторных исследований.
5. Типы взаимодействия излучения со средой.
6. Отдаленные радиационные эффекты.
7. Радиофармпрепараты, используемые в РИА.
8. Основные этапы РИА.
9. Устройство и принцип работы гамма-камеры.
10. Принципы получения и обработки изображений при радионуклидных исследованиях.
11. Основные радионуклидные методы исследования сердечно-сосудистой системы.
12. Физика ионизирующих излучений, используемых в радионуклидной диагностике (РНД).
13. Радиоактивность, ее виды.
14. Естественная и искусственная радиоактивность.
15. Понятие естественного радиоактивного фона.
16. Физическая характеристика альфа-, бета-, гамма-излучений.
17. Основные принципы радиометрии.
18. Аппаратура, применяемая в радионуклидной диагностике.
19. Радионуклиды и радиофармпрепараты.
20. Закон радиоактивного распада, его практическое значение.
21. Группы радионуклидов
22. Период биологического полувыведения.
23. Активный период полувыведения.
24. Радиофармпрепараты, особенности их фармакокинетики.
25. Требования, предъявляемые к РФП.
26. Органотропность.
27. Организация работы радионуклидной лаборатории.
28. Структура и организация работы радионуклидной лаборатории.
29. Основные помещения и их назначение.
30. Радиодиагностические кабинеты.
31. Основные принципы радиационная безопасность при проведении РНД.
32. Методы радионуклидной диагностики.
33. Виды радионуклидных исследований.

35. Способы получения радионуклидных изображений.
36. Методы измерения накопления РФП в организме и его выведения (радиометрия и радиография).
37. Измерение радиоактивности биологических проб (крови, мочи, цереброспинальной жидкости, фекалий и др.).
38. Понятие о «горячих» и «холодных» очагах накопления РФП.
39. Динамическая сцинтиграфия.
40. Позитронно-эмиссионная томография с использованием КТ/МРТ.
41. Изучение метаболизма фтордезоксиглюкозы.
42. Показания и противопоказания.
43. Возможности и диагностическая ценность метода в стадировании опухолей.
44. Возможности и диагностическая ценность метода в обнаружении метастазов.
45. Радионуклидная диагностика заболеваний органов и систем.
46. РНД заболеваний щитовидной железы.
47. РНД заболеваний печени.
48. РНД заболеваний легких.
49. РНД почек и мочевыводящих путей.
50. РНД в кардиологии.
51. РНД в онкологии.

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

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Радионуклидная диагностика». 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:**

**14 баллов**, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических 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.

**10 баллов**, 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.

**7 баллов**, 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.

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

Баллы «1 до 2» 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

**(контролируемые компетенции – ПКС-2):**

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, баллы 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. Радионуклиды и радиоактивные препараты, применяемые в радионуклидной диагностике.
2. Методы получения радиофармпрепаратов.
3. Отдаленные радиационные эффекты.
4. Устройство и принцип работы гамма-камеры.
5. Получение и обработка изображений при радионуклидных исследованиях.
6. Радионуклидная диагностика костно-суставного аппарата.
7. Радиофосфорная диагностика.
8. Радионуклидные исследования в нефрологии и урологии.
9. Биологическое действие ионизирующих излучений.
10. Сцинтиграфия миокарда.
11. РНД болезни почек.
12. Сцинтиграфия скелета.
13. Получение радиоизотопов с помощью циклотронов.
14. Биосинтезаторы для получения радиофармпрепаратов.

**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 (контролируемые компетенции - ПКС-2)**

##### **1-я рейтинговая точка**

1. Радионуклидная диагностическая система. Источник излучения. Объект исследования.
2. Приемники излучения.
3. Физические основы радиоизотопной диагностики.
4. Радиоизотопные способы исследования функционального и морфологического состояния органов и систем.
5. Радиофармацевтические препараты (РФП) для исследований *in vivo*.
6. Биологические механизмы, используемые для подведения радиофармацевтических препаратов к исследуемому органу.
7. Способы получения препаратов.
8. Характеристика важнейших препаратов.
9. Выбор препарата. Расчет активности препарата. Объем препаратов.

10. Контроль качества чистоты и устойчивости РФП в процессе хранения. Транспортировка РФП.
11. Реагенты, используемые для исследования in vitro.

### **2-я рейтинговая точка**

1. Методы детекции. Ионизационные. Сцинтиляционные. Фотографические. Термолюминисценция.
2. Принцип устройства гамма-камеры.
3. Авторадиография.
4. Способы исследования in vivo.
5. Радиометрия (дистанционная, контактная).
6. Гаммахронография.
7. Амματοпография.
8. Сцинтиграфия. Планарная. Динамическая. Позитивная. Негативная.
9. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография.
10. Позитронная эмиссионная томография.
11. Нейтронно-активационный анализ.
12. Способы исследования in vitro. Радиоиммунный анализ (РИА).

### **3-я рейтинговая точка**

1. Показания и противопоказания к радионуклидным исследованиям.
2. Выбор исследования в зависимости от целей (оценка морфологического или функционального состояния).
3. Анализ результатов радионуклидного исследования. Построение графиков и гистограмм.
4. Оценка результатов РИА.
5. Статистическая обработка данных. Оформление протоколов радионуклидного исследования.

### ***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 (контролируемые компетенции - ПКС-2)**

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру

измерения уровня знаний и умений студента.

**Образцы тестовых заданий**

1. Активность радионуклидов измеряется в:
  - 1) Рентген;
  - 2) Грей;
  - 3) **Беккерель;**
  - 4) Рад;
  - 5) Зиверт.
  
2. Время, в течение которого активность изотопа уменьшается вдвое, называется:
  - 1) эффективным периодом полувыведения;
  - 2) периодом полувыведения;
  - 3) постоянной распада;
  - 4) **периодом полураспада.**
  
3. Поглощенная доза ионизирующего излучения измеряется в:
  - 1) **рад, Грей;**
  - 2) Рентген, Кулон/кг;
  - 3) Кюри, Беккерель
  - 4) бэр, Зиверт.
  
4. Острая лучевая болезнь легкой степени развивается при воздействии на организм дозы ионизирующего излучения в Зв:
  - 1) 0,25-0,3;
  - 2) **0,5-1,0;**
  - 3) 2,0-2,5;
  - 4) 2,5-4,0
  - 5) более 5,0.
  
5. Радиоактивные вещества в открытом виде используются
  - 1) дистанционной гамма – и рентгеновской терапии;
  - 2) аппликационной терапии.
  - 3) **радионуклидной диагностике и контактных методах лучевой терапии.**
  
6. К открытым источникам ионизирующих излучений, применяемых в медицине, относятся:
  - 1) кобальт-60, входящий в состав металлической иглы;
  - 2) **раствор йода-131 в шприце для инъекций;**
  - 3) иридий-192 в виде проволоки;
  - 4) технеций-99м в виде раствора.
  
7. Какое излучение наиболее опасно при внешнем облучении: альфа-, бета- или гамма-? Почему?
  - 1) Альфа, т.к. из всех трёх оно обладает наибольшей степенью ионизации
  - 2) **Гамма, т.к. из всех трёх оно обладает наибольшей проникающей способностью**
  - 2) Гамма и бета, т.к. их проникающая способность составляет в воздухе десятки сантиметров

8. Что представляет собой гамма- излучение?

- 1) **Поток квантов**
- 2) Поток позитронов
- 3) Поток нейтрино
- 4) Поток электронов, позитронов и нейтрино

9. Для измерения дозы внешнего облучения используют дозиметры: (укажите все варианты ответа)

- 1) **Ионизационные**
- 2) **Люминесцентные**
- 3) **Сцинтилляционные**
- 4) **Фотохимические**
- 5) Химические

10. Что такое радиоактивность?

- 1) Это радиоактивные превращения химических элементов
- 2) Это совокупность тормозного и характеристического фотонного излучения с непрерывным энергетическим спектром
- 3) Это процесс распада химических элементов
- 4) **Это способность некоторых атомных ядер самопроизвольно превращаться в другие ядра с испусканием частиц и фотонов**

11. Нормативный документ, являющийся основополагающим, регламентирующим требования закона РФ «о радиационной безопасности населения»

- 1) конституция РФ
- 2) закон РФ «Об основах охраны здоровья граждан РФ»
- 3) санитарные правила по радиационной безопасности
- 4) закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом населения»
- 5) **нормы радиационной безопасности НРБ 99/2009**

12. Каковы принципы радиоактивной безопасности?

- 1) Принцип нормирования, принцип непревышения допустимых пределов, принцип обоснования
- 2) Принципы: оптимизации, нормирования и пользы излучения для человека (исключения риска)
- 3) Принципы: опережения, оптимизации, нормирования и обоснования
- 4) **Принципы: оптимизации, нормирования и обоснования**

***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 с 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. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине 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 (контролируемые компетенции– ПКС-2):**

1. Радионуклидная диагностическая система. Источник излучения. Объект исследования.
2. Приемники излучения.
3. Физические основы радиоизотопной диагностики.
4. Радиоизотопные способы исследования функционального и морфологического состояния органов и систем.
5. Радиофармацевтические препараты (РФП) для исследований *in vivo*.
6. Биологические механизмы, используемые для подведения радиофармацевтических препаратов к исследуемому органу.
7. Способы получения препаратов.
8. Характеристика важнейших препаратов.
9. Выбор препарата. Расчет активности препарата. Объем препаратов.
10. Контроль качества чистоты и устойчивости РФП в процессе хранения. Транспортировка РФП.
11. Реагенты, используемые для исследования *in vitro*.
12. Методы детекции. Ионизационные. Сцинтилляционные. Фотографические. Термолюминисценция.
13. Принцип устройства гамма-камеры.
14. Авторадиография.
15. Способы исследования *in vivo*.
16. Радиометрия (дистанционная, контактная).
17. Гаммахронография.
18. Амбатопография.
19. Сцинтиграфия. Планарная. Динамическая. Позитивная. Негативная.
20. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография.
21. Позитронная эмиссионная томография.
22. Нейтронно-активационный анализ.
23. Способы исследования *in vitro*. Радиоиммунный анализ (РИА).
24. Показания и противопоказания к радионуклидным исследованиям.
25. Выбор исследования в зависимости от целей (оценка морфологического или функционального состояния).
26. Анализ результатов радионуклидного исследования. Построение графиков и гистограмм.
27. Оценка результатов РИА.
28. Статистическая обработка данных. Оформление протоколов радионуклидного исследования.

**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 в 8-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 твердое 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.

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины.** Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенции ПКС-2 представлены в таблице 7

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Наименование компетенции	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов обучения	Оценочные средства
<b>ПКС-2:</b> Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения, обеспечивать планирование облучения, дозиметрический контроль и радиационную безопасность, управление медицинскими информационными системами.	<b>ПКС-2.1:</b> Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения	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> физические основы радионуклидной диагностики, классификацию, ее современное состояние и приоритетные направления развития, специализированные системы радиологии, ориентироваться в современной научно-технической и медицинской литературе в данной области.	Тестовые задания; устный или письменный опрос; коллоквиум; собеседование по теоретическому материалу; зачет; предполагающие такую часть, как воспроизведение (изложение) теоретического материала по дисциплине.
		Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящийся к данной компетенции. <b>Умеет</b> проводить классификацию технологий, применяемых в радионуклидной диагностике, проводить расчеты основных параметров во время проведения процедуры.	

		<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 (быть в состоянии продемонстрировать) знанием</b> базовых концепций и понятий процессов, применяемых в медицинской радиоизотопной интроскопии, <b>умением</b> количественно анализировать технические характеристики систем радионуклидной диагностики.</p>	
	<p><b>ПКС-2.2:</b> Способен проводить физико-техническое обеспечение лучевой (радиационной) диагностики и терапии, ядерной медицины, дозиметрический контроль и радиационную безопасность.</p>	<p><b>Знает</b> методы физико-технического обеспечения радионуклидной диагностики, дозиметрического контроля и обеспечения радиационной безопасности.</p> <p><b>Умеет</b> на практике реализовать физико-техническое обеспечение радионуклидной диагностики, дозиметрический контроль и радиационную безопасность.</p> <p><b>Владеет (быть в состоянии продемонстрировать) умением</b> количественно анализировать технические характеристики систем радионуклидной диагностики.</p>	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• экзамен.</li> </ul>

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

### 7.1 Основная литература

#### Нормативная литература

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс]// Доступ из справочной системы "Гарант". <http://www.garantexpress.ru>.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 – Физика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «7» августа 2020г. № 891 (зарегистрировано в Минюсте России «24» августа 2020г. №59412) [http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/030302\\_B\\_3\\_31082020.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/030302_B_3_31082020.pdf)
3. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)

#### 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 [Электронный ресурс] : учебник / Ремизов А.Н. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 648 с. - ISBN 978-5-9704-2484-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424841.html>
3. Ремизов А.Н., Медицинская и биологическая физика. Сборник задач [Электронный ресурс] / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 188 с. - ISBN -- - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859704295561.html>
4. Паша С.П., Радионуклидная диагностика [Электронный ресурс] / С.П. Паша, С.К. Терновой - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 208 с. - ISBN 978-5-9704-0882-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970408827.html>
5. Терновая С.К., Лучевая диагностика и терапия. Общая лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Терновой С. К. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 232 с. - ISBN 978-5-9704-2989-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429891.html>
6. Терновой С.К., Лучевая диагностика и терапия [Электронный ресурс] / Терновой С. К., Сеницын В. Е. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-1392-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970413920.html>
7. Труфанов Г.Е., Лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Труфанов Г.Е. и др. / Под ред. Г.Е. Труфанова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 496 с. - ISBN 978-5-9704-2515-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425152.html>

## 7.2 Дополнительная литература

1. Радионуклидная диагностика [Электронный ресурс] / С.П. Паша, С.К. Терновой - М. : ГЭОТАР-Медиа, . - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970408827.html>
2. Васильев, А.Ю. Лучевая диагностика [Текст] : учебник. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2008. - 680с : цв.ил. - ISBN 978-5-9704-0612-0 : 1071-00. Дополнительная литература 1. Неотложная радиология в 2-х частях. Б. Мариничек, Р.Ф. Донделинджер Пер.с англ. В.Е. Сеницына [Электронный ресурс] -М.: Изд. дом ВидарМ. 1 2008 . [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
3. Радиационная безопасность рентгенологических исследований. Малаховский В.Н., Труфанов Г.Е., Рязанов В.В. [Электронный ресурс] Спб.: ЭЛБИ-Спб., 2007. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
4. Лучевая диагностика и терапия. Частная лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Терновой С. К. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970429907.html>
5. Современные виды томографии. Учебное пособие. \ М.Я. Марусина, А.О. Казначеева.– СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 132 с. [http://books.ifmo.ru/book/218/sovremennyye\\_vidy\\_tomografii/\\_uchebnoe\\_posobie..htm](http://books.ifmo.ru/book/218/sovremennyye_vidy_tomografii/_uchebnoe_posobie..htm)
6. Основы квантовой механики : Учебник / Блохинцев Д.И. – 2014. – 672 стр. – Издание 7-ое. – ISBN: 978-5-8114-0554-1. – Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=619](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=619)
7. Федоров Г.А. Терещенко С.А. Вычислительная эмиссионная томография. М.: Энергоатомиздат. 1990. 182 с.
8. А.Х. Хоконов, К.А. Степанченко. Вычислительная компьютерная томография. Интегральные методы реконструкции. //Учебное пособие. КБГУ. г. Нальчик. 2003. С.42.

9. Рентгентехника. Справочник. под. Редакцией А.А. Ключева //Москва Машиностроение. 1992. 368 с.
10. Наттерер Ф. Математические аспекты компьютерной томографии //М.: Мир. 1990.280с.
11. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я., Тимонов А.А. Математические задачи компьютерной томографии. //М.: Наука. 1987. 160 с.
12. Б.И. Леонов. Технические средства медицинской интроскопии. //М.: Медицина, 1989. 304 с.
13. Кузьминов В.В., Хоконов А.Х., Масаев М.Б. Атмосферные аэрозоли и их использование для определения содержания радона в воздухе. Нальчик.2018. 91 с..

### 7.3 Интернет-ресурсы

1. Телемедицина на сайте Медицинской ассоциации Санкт-Петербурга <http://www.medport.ru/-vnt>
  2. Телемедицина на сайте Алтайского НППЦ «МКТ» <http://www.ctmed.altai.ru/>
  3. Телемедицина на сайте факультета Фундаментальной медицины МГУ <http://www.fbm.msu.ru/>
  4. Сайт УИЦ КЕМ и фонда «Телемедицина» <http://www.tele-med.ru/>
  5. Центр детской телемедицины и новых информационных технологий <http://www.tele-mednet.ru/>
  6. Телемедицина на сервере Медицинского центра Управления делами Президента РФ <http://www.pmc.ru/data/telemed/>
  7. Телемедицина на сервере Донецкого государственного медицинского университета <http://www.dsmu.donetsk.ua/~telemed/>
  8. Телемедицина на сервере Украинской ассоциации «Компьютерная медицина» <http://www.uacm.cit-ua.net/utelmed.htm>
  9. Телемедицина на сайте НИИ педиатрии и детской хирургии <http://www.pediatr.msu.nvTeleMed/TeleMed.html>
  10. Сайт с материалами по медицинской физике [zkokov.zbaza.ru](http://zkokov.zbaza.ru)
  11. Сайт Ассоциации медицинских физиков РФ <http://www.amphr.ru/>
  12. Материалы сайта [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).
  13. ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
  14. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
  15. Электронная библиотека КБГУ ([lib.kbsu.ru](http://lib.kbsu.ru)).
- Электронная библиотека кафедры теоретической и экспериментальной физики

### Электронные ресурсы

**Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2021-2022 уч.г.)**

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа

1.	<b>«Web of Science» (WOS)</b>	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около <b>12,5 тыс.</b> журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>	Компания <b>Thomson Reuters</b> <b>Сублицензионный договор</b> № WoS/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
2.	<b>Sciverse Scopus</b> издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	Издательство «Elsevier. Наука и технологии» <b>Сублицензионный договор</b> № Scopus/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	<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 росс. журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ»	Полный доступ
4.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2021 от 12.07.2021 г. Активен до 01.08.2022г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
5.	<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.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> <a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор</b> №310СЛ/08-2021 От 30.09.2021 г. Активен до 30.09.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

6.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор №288СЛ/04-2021</b> От 20.04.2021 г. Активен до 20.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	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://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор №12ЕП/223</b> от 09.02.2021 г. Активен до 28.02.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	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://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/166 6-п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
9.	ЭБС «IPRbooks»	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. Саратов) <b>Договор №7821/21</b> от 02.04.2021 г. Активен до 02.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
10.	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://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №192/ЕП-223</b> От 29.10.2021 г. Активен до 31.10.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
11.	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

12	<b>Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина</b>	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> <u>ц</u>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) <b>Соглашение от 15.11.2016г.</b> Сроком на 5 лет (с дальнейшей пролонгацией)	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №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 состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 65 % (в том числе лекционных занятий – 28 %, практических занятий – 28%, лабораторных занятий – 9% ), доля самостоятельной работы – 35 %. 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 данного курса 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 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 лабораторным занятиям**

Основными видами учебных занятий при изучении курса «Радионуклидная диагностика» 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 литературы) 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 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 8-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 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 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 матери-

алом 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. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **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 «Радионуклидная диагностика» 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;

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

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:

Оборудование для радионуклидной диагностики:

1. Комплекс ФПК-03 -Установка для определения длины пробега альфа-частиц в воздухе.
2. Комплекс ФПК-13- Установка для изучения и анализа свойств материалов с помощью сцинтилляционного спектрометра. (ПК с программным обеспечением в комплекте)
3. Комплекс ФПК-12 –Установка для изучения работы сцинтилляционного спектрометра. (ПК с программным обеспечением в комплекте)
4. Цифровой осциллограф GDS 11-72
9. Кристалл NaI(Tl) 6×6 см<sup>2</sup>
10. Измеритель магнитной индукции Ш1-9 на основе ядерного магнитного резонанса. (Набор зондов-резонаторов в комплекте)
11. Дозиметр ДКГ-02У «Арбитр-М»
12. Спектрометр ЭПР- Минск 12м
13. Полупроводниковый спектрометр БДЕР 2К-38
14. Дозиметр универсальный для контроля характеристик рентгеновских аппаратов RTI Piranha R&F 160 с детектором RTI Piranha Light Probe.
15. Ускоритель электронов на 4 МэВ ЭЛУ-4 (ауд. 317, корпус ускорителя).

## **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.

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочей программе дисциплины «Радионуклидная диагностика»  
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. (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

**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».

**Шкала оценивания планируемых результатов обучения****Промежуточная аттестация (экзамен)**

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
8	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный	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. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на	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. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного кон-	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.

	ответ только на один вопрос	один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	троля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.	
--	-----------------------------	--	--	--