

**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

УТВЕРЖДАЮ

**Руководитель образовательной
программы** _____ **М.Х. Хоконов**
« ____ » _____ 20 ____ г.

Директор института
_____ **Б.И. Кунижев**
« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«РАДИАЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ»

Направление подготовки (специальность)

03.04.02 – Физика

(код и наименование направления подготовки)

Магистерская программа:

«Медицинская физика»

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

очная

Нальчик 2022

Рабочая программа дисциплины «Радиационная биология» / сост. Н.С. Реуцкая – Нальчик: КБГУ, 2022 г. – 30 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для преподавания дисциплины вариативной части Блока 1 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 03.04.02 Физика (Магистерская программа «Медицинская физика»)

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)	5
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	8
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	15
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	18
7.1.	<i>Нормативно-законодательные акты</i>	18
7.2.	<i>Основная литература</i>	18
7.3.	<i>Дополнительная литература</i>	18
7.4.	<i>Интернет-ресурсы</i>	19
7.5.	<i>Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы</i>	21
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

Целью дисциплины «Радиационная биология» дать знания о механизмах действия ионизирующего излучения, научить студентов оценивать эффекты облучения на различных биологических объектах, ознакомить студентов с современными методами диагностики, профилактики и лечения радиационных поражений.

В процессе изучения дисциплины «Радиационная биология» решаются следующие **задачи**:

- Фундаментальной задачей предмета «Радиационная биология» является вскрытие общих закономерностей биологического ответа на воздействия ионизирующих излучений.
- Знание предмета позволит выработать современные гигиенические регламентации радиационного фактора.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Радиационная биология - наука о действии *ионизирующих излучений* на биологические объекты. Поражающее действие ионизирующих излучений обусловлено ионизацией *макромолекул* нуклеиновых кислот, белков и др. Различают два пути воздействия: прямой, при котором энергия излучения поглощается непосредственно в самих макромолекулах, и косвенный, при котором энергия поглощается водой и низкомолекулярными соединениями, содержащимися в объекте, а повреждение макромолекулам наносится свободными радикалами - продуктами радиолиза. При поглощённой *дозе* всего лишь в 0,01 Гр (1 рад) в каждой клетке осуществляются сотни тысяч актов ионизации в клеточных структурах, что приводит к множественным нарушениям жизнедеятельности клетки. Однако большинство нарушений преходящи и не вызывают гибели клетки.

В животном организме клетки одних тканей (кроветворные, половых органов, слизистой кишечника) активно делятся, воспроизводя себе подобные; клетки других тканей (почек, печени, сердца, мышц, нейроны и др.) делятся редко или вообще не делятся. Соответственно различают два вида гибели клеток - репродуктивную и интерфазную. Репродуктивная гибель состоит в нарушении способности делящихся клеток к неограниченному воспроизводству: после 1-2 делений дефектные потомки клеток отмирают. При интерфазной гибели вскоре после облучения гибнут сами облучённые клетки. Для всех делящихся и большинства неделящихся клеток интерфазная гибель наступает лишь при дозах в сотни Гр. Исключение составляют лимфоциты и половые клетки на некоторых стадиях их развития; они гибнут интерфазно уже при дозах в неск. десятков Гр.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС3++ 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:

- о закономерностях распространения заряженных и незаряженных частиц в веществе;
- об адекватности дозиметрических величин эффектам воздействия ионизирующих излучений на объекты живой и неживой природы;
- о многовариантности методов и устройств измерения дозиметрических величин.
- свойства и характеристики ионизирующих излучений;
- теоретические основы дозиметрии, основные понятия дозиметрии, требования к инструментальным методам радиометрии и дозиметрии;
- основные типы дозиметров, радиометров, применяемых в радиационной физике, экологии и биологии.

Уметь:

- квалифицированно выбирать и использовать дозиметрическую и радиометрическую аппаратуру;
- пользоваться современными методами обработки данных эксперимента, оценивать погрешности расчетов и экспериментов;
- определять дозовые нагрузки на человека и объекты окружающей среды, находящихся в полях ионизирующих излучений.

Владеть:

- проведением дозиметрических и радиометрических измерений.

Приобрести опыт:

- овладение понятиями, законами и теориями радиобиологии, способствующими пониманию результатов воздействия ионизирующих излучений на биологические объекты различной организации: клетку, молекулу, ткань, целостный организм;
- формирование у студентов научного мировоззрения, способного объективно оценивать роль радиационного фактора в развитии человечества;
- освоение способов безопасного использования ионизирующего излучения в различных областях человеческой деятельности, в том числе и в медицине;
- развитие творческого осмысления получаемых результатов при исследованиях процессов воздействия ионизирующего излучения на живой организм.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1 Содержание разделов дисциплины, перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1.	Раздел 1. Введение в курс радиобиологии.	История развития радиобиологии. Проблемы, задачи, методы. Связь с другими науками. Физические основы действия ионизирующих излучений на биологические объекты.	ПКС-3	ДЗ, К, Т О
2.	Раздел 2. Научные ос-	Источники облучения человека. Научные основы регламентации облучения человека. Прямое и косвенное действие ионизирующих	ПКС-3	ДЗ, К, Т О

	новы регла- ментации об- лучения чело- века	излучений. Теоретические представления о ме- ханизме биологического действия ионизирую- щего излучения. Молекулярные аспекты биологического дей- ствия ионизирующего излучения. Реакция кле- ток на облучение. Пострадиационное восстановление клетки. Модификация радиочувствительности. Кисло- родный эффект. Относительная биологическая эффективность ионизирующих излучений.		
3.	Раздел 3. Радиочув- ствитель- ность тканей, органов, ор- ганизма.	Радиационные синдромы. Острая лучевая бо- лезнь. Острейшая лучевая болезнь. Хроническая лу- чевая болезнь. Биологическое действие инкорпорированных радиоактивных веществ. Процессы восстановления в облученном орга- низме. Терапия острой лучевой болезни.	ПКС-3	ДЗ, К, Т О
4.	Раздел 4. Отдаленные последствия облучения.	Действие радиации на эмбрион и плод Радиационно-индуцированный канцерогенез. Наследственные эффекты облучения. Струк- тура заболеваемости и диспансеризация насе- ления, проживающего на загрязненных радио- нуклидами территориях.	ПКС-3	ДЗ, К, Т, О

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

Структура дисциплины (модуля) Радиационная биология

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	2 семестр	Всего
Общая трудоемко (в зачетных единицах)	3 (108)	3 (108)
Контактная работа (в часах):	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Семинарские занятия (ЛЗ)		
Лабораторные работы		
Самостоятельная работа (в часах), в том числе и контактная:	67	67
Самостоятельное изучение разделов	57	57
Курсовая работа (КР)		
Реферат (Р)	5	5
Контрольная работа (К)	5	5
Подготовка и прохождение промежуточной атте- стации	9	9
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2 Практические занятия

№	Тема
1	Вводное занятие. Предмет и задачи радиобиологии, ее место в системе высшего медико-биологического образования. Методы радиобиологии.
2	Физические основы действия ионизирующих излучений. Единицы дозы излучения и их эпонимы.
3	Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений. Решение задач
4	Применение радионуклидов в гематологии. Метод изучения длительности жизни клеток крови. Решение задач.
5	Итоговое занятие по теме «Применение радионуклидов в биологии и медицине»
6	Семинар «Первичные процессы лучевого поражения. Теоретические основы биологического действия ионизирующих излучений»
7	Семинар «Клеточная радиочувствительность. Пострадиационное восстановление клетки»
8	Изучение радиочувствительности стволовых кроветворных клеток.
9	Итоговое занятие по теме «Клеточная радиочувствительность»

4.3 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Строение атома. Радионуклиды. Радиоактивный распад. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного элемента, единицы активности. Основные свойства и характеристика ионизирующих излучений.
2	Естественный радиационный фон. Космическое излучение; солнечные вспышки; природные радионуклиды Земли – земные породы, вода, воздух; растительный мир; животные; человек. Радон.
3	Технологически измененный естественный радиационный фон.
4	Радионуклиды, извлеченные с полезными ископаемыми. Строительные материалы. Искусственный радиационный фон
5	Испытание ядерного оружия. АЭС.
6	Определение понятия «разумно достижимый уровень радиации». Три принципа современного научно-обоснованного нормирования радиационной защиты.
7	Репарация радиационных повреждений ДНК.
8	Применение ионизирующего излучения в медицине. Бытовые приборы.

9	Первый принцип лечения лучевой болезни – патогенетическая терапия наиболее значимых проявлений заболевания.
---	---

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 раз-личного 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 «Радиационная биология» (устный опрос).

Контролируемые компетенции – ПКС-3.

Вопросы для 1 коллоквиума

1. История развития радиобиологии. Проблемы, задачи, методы. Связь с другими науками.
2. Физические основы действия ионизирующих излучений на биологические объекты.
3. Источники облучения человека
4. Научные основы регламентации облучения человека.
5. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений.
6. Теоретические представления о механизме биологического действия ионизирующего излучения.

Молекулярные аспекты биологического действия ионизирующего излучения.

7. Реакция клеток на облучение.
8. Пострадиационное восстановление клетки. Модификация радиочувствительности.
9. Кислородный эффект.
10. Относительная биологическая эффективность ионизирующих излучений.

Вопросы для 2 коллоквиума

1. Радиационные синдромы.
2. Острая лучевая болезнь.
3. Острейшая лучевая болезнь. Хроническая лучевая болезнь.
4. Биологическое действие инкорпорированных радиоактивных веществ.
5. Процессы восстановления в облученном организме.
Терапия острой лучевой болезни.
6. Строение атома. Радионуклиды. Радиоактивный распад.

7. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного элемента, единицы активности.
8. Основные свойства и характеристика ионизирующих излучений.
9. Естественный радиационный фон.
10. Космическое излучение; солнечные вспышки; природные радионуклиды Земли – земные породы, вода, воздух; растительный мир; животные; человек. Радон.

Вопросы для 3 коллоквиума

1. Действие радиации на эмбрион и плод
2. Радиационно-индуцированный канцерогенез.
3. Наследственные эффекты облучения.
4. Структура заболеваемости и диспансеризация населения, проживающего на загрязнённых радионуклидами территориях.
5. Определение понятия «разумно достижимый уровень радиации».
6. Три принципа современного научно-обоснованного нормирования радиационной защиты.
7. Репарация радиационных повреждений ДНК.
8. Применение ионизирующего излучения в медицине. Бытовые приборы.
9. Первый принцип лечения лучевой болезни – патогенетическая терапия наиболее значимых проявлений заболевания.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Радиационная биология». 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:

5 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.

4 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.

3 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.

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 рефератов.

Контролируемые компетенции – ПКС-3.

(Примечание: написание рефератов возможно с элементами презентации)

Примерные темы рефератов по дисциплине «Радиационная биология»

1. Источники радиоактивного излучения. Естественный радиационный фон. Космическое и земное излучение.
2. Облучение в медицинских целях. Отличие внутреннего и внешнего облучения.
3. Особенности поглощения альфа-излучения веществом.
4. Особенности поглощения бета-электронов, позитронов излучения веществом.
5. Особенности поглощения гамма-излучения веществом.
6. Взаимодействие нейтронного излучения со средой.
7. Методы регистрации ионизирующего излучения: ионизационные камеры, пропорциональные счетчики, счетчики Гейгера-Мюллера, сцинтилляционные детекторы, методы регистрации нейтронов.
8. Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в экосистемах.
9. Воздействие ионизирующего излучения на организм человека.
10. Устойчивость различных организмов к действию радиации.
11. Лучевая болезнь. Патогенез лучевого поражения организма.
12. Экосистемные реакции на радиационную деформацию среды.
13. Основные источники ионизирующих излучений.
14. Радиоактивное загрязнение окружающей среды при производстве ядерной энергии.
15. Естественные электрические и магнитные поля.
16. Механизмы воздействия электрических и магнитных полей на живые организмы.
17. Методы биодиагностики в условиях радиоактивного загрязнения.
18. Применение радиоактивности в медицине, пищевой промышленности, сельском хозяйстве.
19. Радиоактивные отходы: хранение, утилизация, степень воздействия на биосферу.
20. Лучевая болезнь. Радиационная безопасность населения. Устойчивость различных организмов к действию радиации.
21. Экологические, биологические и этические проблемы радиационных испытаний. Радио-экологический мониторинг.
22. Радиационная экология: история возникновения, цели, задачи, пути развития.

Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

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

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы),

списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. **Уровень оригинальности текста – 60%.**

Критерии оценки реферата:

3 балла ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

2 балла – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками.

0 баллов – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.

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

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

5.2.1. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Радиационная биология». Контролируемые компетенции – ПКС-3. Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС – <http://open.kbsu.ru>

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

РЕЙТИНГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА № 1

Задание 1 Как зависит проникающая способность ионизирующего излучения от величины его энергии?

-:не зависит;

-:чем выше энергия излучения, тем ниже проникающая способность;

+: чем выше энергия излучения, тем выше проникающая способность;

-:чем ниже энергия излучения, тем выше проникающая способность.

Задание 2 Что значит «защита временем и расстоянием»?

- +: чем меньше время облучения и чем дальше от источника, тем меньше доза;
- : чем больше время облучения и чем дальше от источника, тем меньше доза;
- : чем меньше время и чем ближе к источнику, тем меньше доза;
- мчем больше время облучения и чем ближе к источнику, тем меньше доза.

Задание 3. Что такое экспозиционная доза?

- +: величина энергии, поглощенной единицей объема воздуха;
- : величина энергии, поглощенной единицей массы или объема биологического вещества;
- : эквивалентное количество энергии, поглощенной организмом человека с учетом его
- : биологических характеристик;
- : величина энергии излучения, воздействовавшего на организм человека.

РЕЙТИНГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА № 2

Задание 1.

В каких единицах измеряется активность радионуклидов в СИ ?

- : зиверт
- : грей
- : рад
- : бэр
- +: беккерель*

Задание 2.

От чего зависит коэффициент качества (биологической эффективности) излучения?

- : от дозы
- : от времени действия
- +: от плотности ионизации*
- : от вида ткани

Задание 3.

В каких единицах измеряется поглощенная доза в СИ ?

- : Зиверт
- +: Грей *
- : рад
- : бэр
- : беккерель

РЕЙТИНГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА № 3

Вопросы к коллоквиумам

Задание 1.

В каких единицах измеряется экспозиционная доза?

- : грей
- +: рентген *
- : бэр
- : зиверт
- : беккерель

Задание 2.

Когда было открыто рентгеновское излучение:

- : в 1885 году;
- : в 1905 году;
- +: в 1895 году;*
- : в 1917 году.

Задание 3.

Для учета биологической эффективности ионизирующих излучений используется эквивалентная доза излучения, назовите единицу измерения ?

- : Грей
- +: Зиверт *
- : Рад
- : Тесла
- : Беккерель

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

«отлично» (6 бал.) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;
«хорошо» (5 бал.) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;
«удовлетворительно» (3 бал.) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;
«неудовлетворительно» (0 бал.) – 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, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

5.3.1. Вопросы к зачету, контролируемые компетенции – ПКС-3.

1. История развития радиобиологии. Проблемы, задачи, методы. Связь с другими науками.
2. Физические основы действия ионизирующих излучений на биологические объекты.
3. Источники облучения человека
4. Научные основы регламентации облучения человека.
5. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений.
6. Теоретические представления о механизме биологического действия ионизирующего излучения.
Молекулярные аспекты биологического действия ионизирующего излучения.
7. Реакция клеток на облучение.
8. Пострадиационное восстановление клетки. Модификация радиочувствительности.
9. Кислородный эффект.
10. Относительная биологическая эффективность ионизирующих излучений.
11. Радиационные синдромы.

12. Острая лучевая болезнь.
13. Острейшая лучевая болезнь. Хроническая лучевая болезнь.
14. Биологическое действие инкорпорированных радиоактивных веществ.
15. Процессы восстановления в облученном организме.
Терапия острой лучевой болезни.
16. Строение атома. Радионуклиды. Радиоактивный распад.
17. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного элемента, единицы активности.
18. Основные свойства и характеристика ионизирующих излучений.
19. Естественный радиационный фон.
20. Космическое излучение; солнечные вспышки; природные радионуклиды Земли – земные породы, вода, воздух; растительный мир; животные; человек. Радон.
21. Действие радиации на эмбрион и плод
22. Радиационно-индуцированный канцерогенез.
23. Наследственные эффекты облучения.
24. Структура заболеваемости и диспансеризация населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях.
25. Определение понятия «разумно достижимый уровень радиации».
26. Три принципа современного научно-обоснованного нормирования радиационной защиты.
27. Репарация радиационных повреждений ДНК.
28. Применение ионизирующего излучения в медицине. Бытовые приборы.
29. Первый принцип лечения лучевой болезни – патогенетическая терапия наиболее значимых проявлений заболевания.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

Для получения зачёта студент должен набрать по сумме всех типов контроля 70 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. Если по итогам текущего и рубежного контроля успеваемости студент набрал баллов в пределах $36 < (S_{\text{тек}} + S_{\text{руб}}) < 61$, то он допускается к сдаче зачета. По итогам сдачи зачета он может повысить сумму баллов до 61 (не более), необходимых для получения зачета.

При показателях ниже от 36 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 зачёте студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

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).

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из составляющих, указанных в «Положении о рейтинговой системе КБГУ». В течение учебного процесса студент обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям: опросы, индивидуальные задания. (по желанию автора при необходимости)

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2.

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

Критерии оценки качества освоения дисциплины (Приложение 3)

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины является зачет.

В период подготовки к зачету студенты 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 экзаменационные вопросы.

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 экзаменационные билеты, которые могут включать в себя: тестовые задания; теоретические вопросы; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня вопросов на зачет, доведенных до сведения студентов. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

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

При проведении письменного зачета на работу отводится до 60 минут. Результат устного или письменного зачета выражается баллами.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенции ПКС-3 представлены в таблице 7.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Наименование компетенции	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов обучения	Оценочные средства
ПКС-3: Способен практически применять	ПКС-3.1: Применяет на практике	Обучающийся знает теоретический материал, относящийся к данной компетенции (в том числе знает правила, последовательность, алгоритм	Тестовые задания; устный или письменный

<p>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</p>	<p>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</p>	<p>выполнения действий, умений). Может его воспроизвести (с разной степенью точности), ответить на уточняющие вопросы.</p> <p>Знает физические основы действия ионизирующих излучений на биологические объекты,</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды ионизирующего излучения и основные механизмы взаимодействия ионизирующего излучения с веществом; – возможные способы защиты от радиационного основных воздействия; – механизмы устранения развития радиационных поражений; – основные направления реальной угрозы применения ионизирующего излучения в медицине, – последствия радиационных аварий; – основы регламентации органы при внешнем облучения человека. <p>Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящийся к данной компетенции.</p> <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать результаты воздействия источников ионизирующих излучений на небиологические и биологические объекты; – использовать знание основных закономерностей в развитии радиобиологических эффектов для оценки угрозы организму в конкретной радиационной обстановке; – рассчитывать лучевые нагрузки на организм и органы при внешнем облучении и при внутреннем облучении радионуклидами. 	<p>опрос; коллоквиум; собеседование по теоретическому материалу; зачет; предполагающие такую часть, как воспроизведение (изложение) теоретического материала по дисциплине.</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"> • зачет.
---	---	---	---

		<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>Владеет (<u>быть в состоянии продемонстрировать</u>) медико-биологической терминологией и осознанно использовать ионизирующих излучений ее в профессиональном общении, навыками работы с оборудованием радиационного контроля и безопасности при диагностике и терапии с помощью ионизирующих излучений.</p>	
--	--	---	--

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить:

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.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Приказ Минобрнауки России от 25.08.2014 № 913 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика (уровень магистратуры)" (Зарегистрировано в Минюсте России 23.09.2015г. № 38961).

7.2. Основная литература

1. Костылев В.А., Наркевич Б.Я. Медицинская физика. -М.: ОАО «Издательство «Медицина». 2008, 464 с.
2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика: Учеб. для спец. вузов. изд.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 648 с. ил.
3. Ремизов А.Н., Максина А.Г. Сборник задач по медицинской и биологической физике. – М.: Дрофа, 2008, 192 с.

7.3 Дополнительная литература

1. Основы квантовой теории ядерного магнитного резонанса : монография / Н. А. Сергеев, Д. С. Рябушкин. – М. : Логос, 2013. – 272 с. - ISBN 978-5-98704-754-5
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469025>

2. 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
3. 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
4. Хермен Габор. Восстановление изображений по проекциям: основы рентгеновской томографии. М.: Мир.: 1983. 349с.
5. Федоров Г.А. Терещенко С.А. Вычислительная эмиссионная томография. М.: Энергоатомиздат. 1990. 182 с.
6. А.Х. Хоконов, К.А. Степанченко. Вычислительная компьютерная томография. Интегральные методы реконструкции. //Учебное пособие. КБГУ. г. Нальчик. 2003. С.42.
7. Рентгенотехника. Справочник. под. Редакцией А.А. Ключева //Москва Машиностроение. 1992. 368 с.
8. Наттерер Ф. Математические аспекты компьютерной томографии //М.: Мир. 1990.280с.
9. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я., Тимонов А.А. Математические задачи компьютерной томографии. //М.: Наука. 1987. 160 с.
10. Б.И. Леонов. Технические средства медицинской интроскопии. //М.: Медицина, 1989. 304 с.
11. М.Х. Хоконов Излучения релятивистских электронов в упорядоченных средах. Учебное пособие. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2019. 94 с.
12. В.В.Кузьминов, А.Х. Хоконов, М.Б. Масаев Атмосферные аэрозоли и их использование для определения содержания радона в воздухе. Учебное пособие. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2018.
13. Хоконов М.Х. Излучения релятивистских электронов в лазерном поле. Гриф УМО – Физика: допущено УМО по классическому университетскому образованию РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Учебное пособие. Нальчик, 2014.
- 14.

7.4. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины «Радиационная биология» студентам полезно пользоваться следующими Интернет – ресурсами:

1. <http://elibrary.ru>
2. www.studentlibrary.ru
3. <http://www.mathnet.ru>
4. <http://www.iprbookshop.ru>
5. www.ufn.ru
6. <http://lib.kbsu.ru>
7. <http://www.scopus.com>
8. <http://www.isiknowledge.com/>

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>

№п /п	Наименование	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организа-	Условия доступа
-------	--------------	------------------------	-------------	------------------------	-----------------

	электронного ресурса			ции-владельца; реквизиты договора	
1.	«Web of Science» (WOS)	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	Компания Thomson Reuters Сублицензионный договор № WoS/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
2.	Sciverse Scopus 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	http://www.scopus.com	Издательство «Elsevier. Наука и технологии» Сублицензионный договор № Scopus/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ»	Полный доступ
4.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более	http://elibrary.ru	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

		4500 российских журналов.			КБГУ, имеющих в РИНЦ
5.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №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)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №288СЛ/04-2021 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.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №12ЕП/223 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	https://нэб.рф	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/16 66-п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

		по различным отраслям знаний			
9.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) Договор №7821/21 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.	https://www.biblio-online.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №192/ЕП-223 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	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
12	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prilib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Сроком на 5 лет (с дальнейшей пролонгацией)	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)

7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Методические указания к лекциям, практическим занятиям

Лекции - ведущая форма обучения, она является методической и организационной основой постановки преподавания дисциплины. Все другие формы (практические занятия, самостоятельная работа студента) календарно должны следовать за лекцией, т.е. должны быть привязаны тематически к ним.

Учебная работа преподавателя должна обеспечивать равномерность учебной нагрузки студента в течение всего семестра. Список литературы выдается в первой неделе учебного года. Содержание первых лекций и других видов занятий должны быть такими, чтобы студент мог незамедлительно приступить к выполнению домашних заданий. В начале семестра назначаются консультации и сроки контроля самостоятельной работы студентов.

Консультации предназначены для оказания методически целесообразной помощи студентам в их самостоятельной работе. В то же время они являются своеобразной обратной связью, с помощью которой преподаватель выясняет степень усвоения студентами программного материала. В начале каждого семестра студентам передается на бумажных и электронных носителях информация о выполняемых домашних работах, сроках их сдачи и защиты, вопросы к рейтинговым контрольным мероприятиям, вопросы к экзамену.

В ходе учебных занятий и консультаций преподаватель помогает студенту правильно и наиболее целесообразным образом распределить время для самостоятельной работы в течение всего семестра, обращая особое внимание на регулярную систематическую работу над учебным материалом, указывает студенту наиболее трудоёмкие вопросы, требующие наибольших временных затрат. Следует предостеречь студента от широко распространенных ошибок в самостоятельной работе, когда он накапливает чрезмерное количество незащищённых домашних заданий, переносит выполнение и защиту работ на конец семестра и т.д.

При выполнении и оформлении домашних заданий студент сталкивается с множеством вопросов, которые не излагаются или недостаточно поясняются в технической части дисциплины; у него возникают трудности изложения хода решения задачи, способов аргументирования принимаемых решений, структурирования и оформления записей и т. д. Преподаватель должен оказать соответствующую помощь в преодолении таких затруднений.

При выполнении работ, в которых применяется вычислительная техника, требуется составление и отладка компьютерной программы или использование готовых программных продуктов для ручного счёта, студенту должны быть даны инструкции, конкретные указания и т.д.

Не следует студенту проводить вычисления с излишне большим числом значащих цифр. Необходимо пояснить ему, что сохранение в записи числа (результатах вычислений) четырёх значащих цифр обеспечивает необходимую точность в расчётах.

Следует обратить внимание студента при оформлении работ, что в начале каждой задачи должны быть приведены её номер, текст условия, расчётная схема и таблица исходных данных, а также, что все последующие выкладки должны представлять собой стройную логическую последовательность и сопровождаться лаконичным пояснительным текстом.

Как правило, при проверке работ преподавателем обнаруживаются ошибки, неточности в расчётах, которые студенту необходимо исправлять. Замечания преподавателя должны быть достаточно подробными, ясными для студента. Если замечания мелкие и немногочисленные, то можно разрешить студенту устранить их прямо на первоначальных листах записей. Если же они многочисленны или таковы, что вызывают существенные изменения в последующих расчётах, то предлагается выполнить работу заново.

Каждая работа принимается с защитой и выставлением оценки. При этом учитываются качество выполнения задания, технические знания студента по теме, его умения и

навыки решения конкретных практических задач. При неудовлетворительной защите работа не засчитывается, студенту предлагается повторная защита или выдаётся другое задание для выполнения вновь.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и под руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы является глубокое понимание и усвоение курса лекций и практических занятий, подготовка к выполнению контрольных работ, коллоквиуму и к сдаче экзамена, а также приобретение опыта творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов полностью определяются содержанием учебной дисциплины. В качестве основных форм самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины “Медицинская информатика” 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 экзамену.

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:

1. 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.
2. 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.
3. 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.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского 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 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. Дозиметр универсальный для контроля характеристик рентгеновских аппаратов RTI Piranha R&F 160 с детектором RTI Piranha Light Probe.
2. Персональные компьютеры – 2 шт.
3. Источники рентгеновского излучения РЕИС-100, «Дина-2».
4. . Ускоритель электронов на 4 МэВ ЭЛУ-4 (ауд. 317, корпус ускорителя). Компьютерный класс для проведения всех видов контрольных мероприятий с помощью компьютерного тестирования.

При проведении практических 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».

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 (ауд. 145 ГК). 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 «Радиационная биология»
по направлению подготовки 03.04.02 Физика (Магистерская программа: «Медицинская
физика»)
на 20__ – 20__ учебный год

[illegible]

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры теоретической и экспериментальной физики

Протокол № _____ от « _____ » 20__ 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	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, заданий)	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

Промежуточная аттестация для экзамена

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