

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.


КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ
(ДО КФУ)

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Принципы лучевой диагностики терапии Б1.В.ДВ.2

Направление подготовки: 03.04.02 - Физика

Профиль подготовки: Медицинская физика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Рыжкин С.А.

Рецензент(ы):

Латфуллин И.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Аганов А. В.

Протокол заседания кафедры No _____ от "_____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No _____ от "_____" _____ 201__ г

Регистрационный No 663117

Казань

2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Рыжкин С.А. , SARyzhkin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) "Принципы лучевой диагностики и лучевой терапии" являются формирование у студентов знаний, умений и навыков по современным вопросам лучевой диагностики и терапии, изучение основных методик лучевой диагностики и терапии.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 03.04.02 Физика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.В.ДВ.2 основной образовательной программы 03.04.02 Физика и относится к вариативной части общепрофессионального цикла дисциплин. Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина связана со следующими дисциплинами: современная физика, основы ядерной физики в приложениях к медицине, физические методы визуализации, магнитно-резонансные методы.

Освоение дисциплины "Принципы лучевой диагностики и лучевой терапии" необходимо для теоретической и практической подготовки по другим дисциплинам: позитрон-эмиссионная томография, компьютерная рентгеновская томография, современные достижения магнитно-резонансной томографии, ядерная магнитно-резонансная микротомография.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности
ОК-3 (общекультурные компетенции)	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- принципы получения изображения при лучевых методах диагностики (рентгенологический, ультразвуковой, радионуклидный методы, компьютерная и магнитно-резонансная томография);
- физические основы методов лучевой диагностики;
- диагностические возможности различных методов лучевой диагностики;
- свойства источников ионизирующих излучений, основные методы дозиметрии и клинической дозиметрии;
- тактику и целесообразную последовательность применения лучевых исследований при наиболее распространенных заболеваниях;
- знать основные принципы лучевой терапии опухолей, показания и противопоказания к ее проведению, физические и биологические основы метода лучевой терапии;
- современные методы лучевого лечения злокачественных новообразований и неопухолевых заболеваний;
- лучевые реакции и повреждения при лучевой терапии, методы их профилактики;
- деонтологические аспекты в радиологии.
- основные клинические проявления лучевых реакций и повреждений;
- терминологию, используемую в лучевой терапии и диагностике.

2. должен уметь:

- Выбрать оптимальные технические режимы использования различных методов лучевой диагностики;
- Использовать методы получения качественного диагностического изображения;
- дать рекомендации врачу по использованию методов улучшения диагностического изображения;
- опознать изображение органов человека и указать их основные анатомические структуры на результатах лучевых обследований (томограммах, рентгенограммах и т.д.);
- анализировать качество полученных изображений с использованием различных методов лучевой диагностики.
- самостоятельно опознать изображения всех органов человека, указать их анатомические структуры на рентгенограммах, рентгеновских компьютерных и магнитно-резонансных томограммах, ультразвуковых сканограммах, сцинтиграммах, ангиограммах.

3. должен владеть:

физическими и биологическими основами, техническим обеспечением различных методов лучевой диагностики и лучевой терапии, методами клинической дозиметрии, терминологией используемой в лучевой диагностике и лучевой терапии.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

должен демонстрировать способность и готовность: применять полученные знания на практике.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема 1. Введение в лучевую диагностику.	3	1	2	0	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Тема 2. Общие вопросы лучевой диагностики.	3	2-5	8	4	0	Контрольная работа
3.	Тема 3. Тема 3. Частные вопросы лучевой диагностики	3	6-9	8	4	0	Презентация Реферат
4.	Тема 4. Тема 4. Введение в радиологию. Физико-технические и биологические основы лучевой терапии	3	10-11	4	4	0	Контрольная работа
5.	Тема 5. Тема 5. Отделение лучевой терапии. Источники ионизирующих излучений. Средства радиационной защиты и клиническая дозиметрия	3	12	2	2	0	Контрольная работа
6.	Тема 6. Тема 6. Показания и противопоказания к лучевой терапии. Методы и планирование лучевой терапии.	3	13	2	2	0	Реферат Презентация
7.	Тема 7. Тема 7 Лучевые реакции и повреждения	3	14	2	2	0	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
	Итого			28	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема 1. Введение в лучевую диагностику.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Лучевая диагностика как клиническая дисциплина. История и перспективы развития лучевой диагностики.

Тема 2. Тема 2. Общие вопросы лучевой диагностики.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

2.1. Рентгенологический метод исследования. Принцип получения изображений. Цифровые технологии получения изображения. Искусственное контрастирование. Общие, частные и специальные методики рентгенологического исследования. Диагностические возможности метода. 2.2 Рентгеновская компьютерная томография. Принцип получения изображений. Шкала Хаунсфилда. Виды компьютерной томографии (спиральная, мультиспиральная, электронно-лучевая, виртуальная реконструкция). Диагностические возможности метода. 2.3 Магнитно-резонансная томография. Принцип получения изображения. Противопоказания к использованию метода. Диагностические возможности метода. Магнитно-резонансная спектроскопия. 2.4 Ультразвуковая диагностика. Принцип получения изображения. Виды ультразвуковых исследований. Допплеровское ультразвуковое исследование. Диагностические возможности метода. 2.5 Ангиография. Интервенционная радиология. Диагностические и лечебные сосудистые и внесосудистые вмешательства под контролем лучевых методик визуализации. 2.6. Радионуклидная диагностика. Принцип получения изображения. Виды радионуклидной диагностики (радиометрия, радиография, гамма-томография, эмиссионная компьютерная томография ? однофотонная и позитронная). Диагностические возможности метода.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Методы лучевой диагностики. Интервенционная радиология.

Тема 3. Тема 3. Частные вопросы лучевой диагностики

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Лучевые методы исследования и рентгеноанатомия органов дыхания и средостения. Лучевая диагностика заболеваний и повреждений органов грудной клетки. Лучевые методы исследования и рентгеноанатомия опорно-двигательной системы. Лучевая диагностика заболеваний и травматических повреждений костей и суставов. Лучевая диагностика заболеваний сердца. Лучевая диагностика заболеваний органов пищеварения. Лучевая диагностика в урологии. Поликлинический прием с оформлением учебных историй болезни и протоколов лучевых исследований.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Лучевая диагностика заболеваний и повреждений органов грудной клетки. Лучевая диагностика заболеваний и травматических повреждений костей и суставов. Лучевая диагностика заболеваний сердца. Лучевая диагностика заболеваний органов пищеварения. Лучевая диагностика в урологии. Лучевая диагностика в эндокринологии. Лучевая диагностика в онкологии.

Тема 4. Тема 4. Введение в радиологию. Физико-технические и биологические основы лучевой терапии

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Виды радиологических процедур: диагностические и терапевтические. Лучевая терапия. Физико-технические и биологические основы лучевой терапии.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Физические основы диагностических радиологических методов и методов лучевой терапии. Расчет дозы. Дозные поля. Распределение доз в организме человека в зависимости от вида наружного облучения. Дозиметрическая оценка поглощенной энергии излучения. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом.

Тема 5. Тема 5. Отделение лучевой терапии. Источники ионизирующих излучений. Средства радиационной защиты и клиническая дозиметрия

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Средства радиационной защиты и клиническая дозиметрия. Источники ионизирующих излучений. Организация работы, устройство и оборудование отделения лучевой терапии.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Источники ионизирующих излучений. Средства радиационной защиты и клиническая дозиметрия. Организация работы, устройство и оборудование отделения лучевой терапии.

Тема 6. Тема 6. Показания и противопоказания к лучевой терапии. Методы и планирование лучевой терапии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Показания и противопоказания к лучевой терапии. Подготовка больного к лучевой терапии. Планирование лучевой терапии. Методы лучевой терапии. Лучевая терапия неопухолевых заболеваний.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Показания и противопоказания к лучевой терапии. Подготовка больного к лучевой терапии. Методы и планирование лучевой терапии. Лучевая терапия неопухолевых заболеваний.

Тема 7. Тема 7 Лучевые реакции и повреждения

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Послелучевой период. Лучевые реакции и повреждения, их профилактика и лечение.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Лучевые реакции и осложнения при лучевой терапии. Профилактика и лечение. Общая лучевая реакция на воздействие ионизирующего излучения при проведении лучевой терапии, ее проявления, средства профилактики и лечения. Местные лучевые реакции на коже, слизистых и органах. Местные лучевые повреждения: ранние и поздние. Профилактика и лечение лучевых осложнений.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема 1. Введение в лучевую диагностику.	3	1	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Тема 2. Общие вопросы лучевой диагностики.	3	2-5	подготовка к контрольной работе	16	контрольная работа
3.	Тема 3. Тема 3. Частные вопросы лучевой диагностики	3	6-9	подготовка к презентации	8	презентация
				подготовка к реферату	8	реферат

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Тема 4. Введение в радиологию. Физико-технические и биологическое основы лучевой терапии	3	10-11	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
5.	Тема 5. Тема 5. Отделение лучевой терапии. Источники ионизирующих излучений. Средства радиационной защиты и клиническая дозиметрия	3	12	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
6.	Тема 6. Тема 6. Показания и противопоказания к лучевой терапии. Методы и планирование лучевой терапии.	3	13	подготовка к презентации	3	презентация
				подготовка к реферату	3	реферат
7.	Тема 7. Тема 7 Лучевые реакции и повреждения	3	14	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
	Итого				62	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекционные и практические занятия проводятся с использованием мультимедийного комплекса, позволяющего наглядно получать студентам всю необходимую информацию. Занятия проводятся в интерактивной форме, позволяющей студентам лучше усваивать материал. В лекциях уделено большое внимание разбору конкретных ситуаций возможных для реальных кристаллических веществ. Качество обучения достигается за счет использования следующих форм учебной работы: лекции (использование проблемных ситуаций, разбор конкретных ситуаций), самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Тема 1. Введение в лучевую диагностику.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Лучевая диагностика как клиническая дисциплина. 2. История и перспективы развития лучевой диагностики.

Тема 2. Тема 2. Общие вопросы лучевой диагностики.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа, примерные вопросы: 1. Свойства рентгеновского излучения, используемые для получения рентгеновских изображений. 2. Основные методы рентгенологических исследований. Виды, характеристика. 3. Частные методы рентгенологических исследований. Виды, характеристика. 4. Специальные методы рентгенологических исследований. Виды, характеристика. 5. Позитивные и негативные рентгенконтрастные средства. Показания к применению. Возможные осложнения (принципы профилактики и лечения). 6. Получение и использование рентгеновских лучей. Рентгенодиагностический аппарат, его основные части. 7. Основы получения рентгеновского изображения и его особенности. 8. Параметры оценки качества рентгеновского изображения. 9. Свойства ультразвукового излучения, используемые для получения ультразвукового изображения. 10. Основные методы ультразвуковых исследований. Виды, характеристика. 11. Допплерография, ее виды. Область применения. 12. Контрастные средства в ультразвуковой диагностике. Область применения, 13. Получение и использование в диагностике ультразвукового излучения. Ультразвуковой диагностический аппарат, его основные части. 14. Основы получения ультразвукового изображения и его особенности. 15. Виды излучений, используемые в радионуклидной диагностике. 16. Определение радиофармацевтического препарата (РФП). Требования к РФП. Способы подведения РФП к исследуемому объекту. 17. Основные *in vivo* методы радионуклидных исследований. 18. Радиодиагностические аппараты. Принцип устройства и назначение основных блоков радиодиагностического аппарата. 19. Характеристика методов радиометрии и радиографии. 20. Характеристика методов статической и динамической сцинтиграфии. 21. Характеристика метода: рентгенография. 22. Характеристика метода: рентгеноскопия. 23. Характеристика метода: рентгеновская компьютерная томография. 24. Характеристика метода: однофотонная эмиссионная компьютерная томография. 25. Характеристика метода: двухфотонная позитронная эмиссионная компьютерная томография. 26. Характеристика радиоиммунного анализа.

Тема 3. Частные вопросы лучевой диагностики

презентация , примерные вопросы:

1. Методы рентгенографии, рентгеноскопии и флюорографии легких. Их применение, возможности и пределы. 2. Возможности магнитно-резонансной томографии по сравнению с компьютерной томографией для диагностики заболеваний легких. 3. Лучевая диагностика больных с синдромом почечной колики. 4. Рентгенодиагностика рака толстой кишки.

реферат , примерные темы:

1. Лучевое исследование при подозрении на воспалительные заболевания костей. Методы исследования, ожидаемая информация на разных этапах заболевания. 2. Лучевое исследование при подозрении на опухоль кости. Методы исследования, ожидаемая информация на разных этапах заболевания. 3. Оптимизация лечения больных раком тела матки. 4. Стереотаксическая радиохирurgia внутримозговых метастазов рака с применением установки гамма-нож.

Тема 4. Введение в радиологию. Физико-технические и биологические основы лучевой терапии

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Основные особенности биологического действия ионизирующего излучения. 2. Этапы взаимодействия ионизирующего излучения с клетками и тканями организма человека. 3. Критические постлучевые внутриклеточные структуры. 4. Критические постлучевые процессы в клетках и тканях организма человека. 5. Дистанционная гамма-терапия. Принцип. Возможности. Показания. 6. Контактные методы лучевой терапии. Принцип. Возможности. Показания. Противопоказания. 7. Комбинированная лучевая терапия. Принцип. Возможности. Показания. Противопоказания. 8. Комплексная лучевая терапия. Принцип. Возможности. Показания. Противопоказания. 9. Радикальная, паллиативная, симптоматическая лучевая терапия.

Тема 5. Отделение лучевой терапии. Источники ионизирующих излучений. Средства радиационной защиты и клиническая дозиметрия

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Источники электромагнитных ионизирующих излучений для лучевой терапии.
2. Источники корпускулярных ионизирующих излучений для лучевой терапии.
3. Дозиметрическая оценка поглощения энергии излучения в теле человека при тормозном излучении высоких энергий.
4. Дозиметрическая оценка поглощения энергии излучения в теле человека при телегамматерапии (БОСо).
5. Дозиметрическая оценка поглощения энергии излучения в теле человека при лучевой терапии быстрыми электронами.
6. Дозиметрическая оценка поглощения энергии излучения в теле человека при лучевой терапии плотноионизирующими излучениями.
7. Дистанционная лучевая терапия. Принцип. Способы дистанционного облучения.

Тема 6. Показания и противопоказания к лучевой терапии. Методы и планирование лучевой терапии.

презентация , примерные вопросы:

1. Показания к лучевой терапии злокачественных опухолей.
2. Показания к лучевой терапии неопухолевых заболеваний.
3. Противопоказания к лучевой терапии злокачественных опухолей.
4. Противопоказания к лучевой терапии неопухолевых заболеваний.
5. Внутриполостная, аппликационная лучевая терапия. Принципы. Показания. Противопоказания.
6. Короткофокусная рентгенотерапия. Принцип. Показания. Противопоказания.
7. Внутритканевая гамма-терапия. Принцип. Показания. Противопоказания.
8. Лечение открытыми радионуклидами (системная терапия). Показания. Противопоказания.
9. Близкофокусная рентгенотерапия. Принцип. Показания. Противопоказания.

реферат , примерные темы:

1. Сочетанная лучевая терапия. Принцип. Показания. Противопоказания.
2. Предоперационная лучевая терапия. Принцип. Показания. Противопоказания.
3. Послеоперационная лучевая терапия. Принцип. Показания. Противопоказания.
4. Комплексная лучевая терапия. Варианты проведения. Особенности фракционирования дозы излучения.

Тема 7. Лучевые реакции и повреждения

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Стохастические лучевые поражения в лучевой диагностике.
2. Детерминированные лучевые поражения в медицинской радиологии.
3. Принципы радиационной безопасности в медицинской радиологии.
4. Физические принципы защиты от ионизирующего излучения.
5. Постлучевые процессы при фракционированном облучении.
6. Общие лучевые реакции при проведении лучевой терапии (диагностика, профилактика, лечение).
7. Местные лучевые реакции кожи при проведении лучевой терапии (диагностика, профилактика, лечение).
8. Местные лучевые реакции слизистых оболочек при проведении лучевой терапии (диагностика, профилактика, лечение).
9. Поздние местные лучевые повреждения (диагностика, профилактика, лечение).
10. Ранние местные лучевые повреждения (диагностика, профилактика, лечение).
11. Категории облучаемых лиц в рентгенологии и радионуклидной диагностике.
12. Контрольные дозовые уровни у пациентов при проведении рентгенологических исследований.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Примерные вопросы к экзамену:

1. Основные методы рентгенологических исследований. Виды, характеристика.
2. Специальные методы рентгенологических исследований. Виды, характеристика.
3. Основы получения рентгеновского изображения и его особенности.
4. Получение и использование в диагностике ультразвукового излучения. Ультразвуковой диагностический аппарат, его основные части.
5. Виды излучений, используемые в радионуклидной диагностике.
6. Радиодиагностические аппараты. Принцип устройства и назначение основных блоков радиодиагностического аппарата.
7. Методы рентгенографии, рентгеноскопии и флюорографии легких. Их применение, возможности и пределы.

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Лаборатория специального физического практикума.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 03.04.02 "Физика" и магистерской программе Медицинская физика .

Автор(ы):

Рыжкин С.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Латфуллин И.А. _____

"__" _____ 201__ г.