

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 09.09.2025 15:45:24 Уникальный программный ключ: 04c19ed88fb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	Рабочая программа дисциплины "Применение ионизирующих излучений в медицине" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Применение ионизирующих излучений в медицине

Направление подготовки (специальность)

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

Радиационная биология

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: сформировать у студентов современное представление о применении ионизирующих излучений в медицине.

Задачи:

- 1) Ознакомиться с понятием медицинская радиология.
- 2) Изучить влияние ионизирующих излучений на живые объекты.
- 3) Изучить терминологию и методов в диагностике заболеваний с применением ионизирующих излучений.
- 4) Изучить терминологию и методов в терапии заболеваний с применением ионизирующих излучений.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ПК-1.1. Использует базовые принципы планирования научных исследований и правила техники безопасности при работе с исследовательской аппаратурой в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры.

ПК-1.2. Анализирует нормативные документы, регламентирующие организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических работ биологического профиля.

ПК-1.3. Планирует организацию и проведение научных исследований по актуальным биомедицинским проблемам.

ПК-2.1. Имеет представление об основных экспериментальных и диагностических методах радиобиологии и биофизики.

ПК-2.3. Выбирает объект научного исследования и использует современные биофизические, медико-биологические методы исследования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.02.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Курс базируется на знаниях, полученных в бакалавриате 06.03.01 при изучении предметов по профилю «Биофизика»: «Общая радиобиология», «Радиационная биофизика», «Специальные главы радиобиологии», «Радиоэкология». При планировании изучения дисциплины необходимо учесть следующие особенности: изучение применения источников ионизирующего излучения потребует от студентов обладать навыками обсуждения учебного материала, ведения дискуссий, представлений учебного материала в виде докладов с презентацией, также владеть основными понятиями из области биофизики сложных систем, физики, химии, физиологии человека и животных.

Курс изучается на 1 курсе в 2 семестре.

Радиоэкология

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Знания, полученные в данном курсе применяются в научно-исследовательской деятельности студентов.

Научно-исследовательская работа.

Научно-исследовательская работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских работ для руководства рабочим коллективом и обеспечения мер производственной безопасности

Знать:

Для достижения индикатора ПК-1.1: основы взаимодействия ионизирующих излучения с веществом; влияние ионизирующих излучений на организм человека и животных.

Для достижения индикатора ПК-1.2: основы радиационного нормирования и защиты населения и персонала от действия ионизирующего излучения

Для достижения индикатора ПК-1.3: способы модификации радиационных повреждений

Уметь:

Для достижения индикатора ПК-1.1: читать, анализировать и систематизировать данные научной литературы, делать выводы.

Для достижения индикатора ПК-1.3: ставить исследовательскую цель и формулировать задачи для её достижения

Владеть:



Для достижения индикатора ПК-1.3: научной терминологией, понятиями радиология, лучевая терапия, радионуклидная диагностика, томография, флюорография и др.
Для достижения индикатора ПК-1.2: информацией о возможных негативных последствиях применения радиационно-опасных технологий.

ПК-2: Способен использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов радиобиологических дисциплин

Знать:

Для достижения индикатора ПК-2.1: методы диагностики заболеваний с применением ионизирующих излучений; - методы терапии заболеваний с применением ионизирующих излучений; методы радиоизотопной и лучевой терапии и диагностики заболеваний

Для достижения индикатора ПК-2.3: характеристики используемых в диагностике и терапии радионуклидов; - радиочувствительность органов и систем органов при внутреннем и внешнем облучении

Уметь:

Для достижения индикатора ПК-2.3: использовать полученные знания при выборе радионуклида диагностического или терапевтического назначения в планируемом исследовании; планировать научную деятельность с учетом социальных и этических аспектов

Владеть:

Для достижения индикатора ПК-2.3: навыками работы с периодическими изданиями (журналами, сборниками) по интересующему вопросу, навыками поиска необходимой информации в литературных источниках и сети Интернет; навыками работы с периодическими изданиями (журналами, сборниками) по интересующему вопросу, навыками поиска необходимой информации в литературных источниках и сети Интернет.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основы взаимодействия ионизирующих излучения с веществом;
3.1.2	- влияние ионизирующих излучений на организм человека и животных;
3.1.3	-методы диагностики заболеваний с применением ионизирующих излучений;
3.1.4	-методы терапии заболеваний с применением ионизирующих излучений
3.1.5	- характеристики используемых в диагностике и терапии радионуклидов;
3.1.6	- радиочувствительность органов и систем органов при внутреннем и внешнем облучении;
3.1.7	- методы радиоизотопной и лучевой терапии и диагностики заболеваний;
3.1.8	- способы модификации радиационных повреждений.
3.1.9	- основы радиационного нормирования и защиты населения и персонала от действия ионизирующего излучения
3.2	Уметь:
3.2.1	- ставить исследовательскую цель и формулировать задачи для её достижения;
3.2.2	- читать, анализировать и систематизировать данные научной литературы, делать выводы.
3.2.3	- использовать полученные знания при выборе радионуклида диагностического или терапевтического назначения в планируемом исследовании;
3.2.4	- планировать научную деятельность с учетом социальных и этических аспектов.
3.3	Владеть:
3.3.1	- научной терминологией, понятиями радиология, лучевая терапия, радионуклидная диагностика, томография, флюорография и др.
3.3.2	- навыками работы с периодическими изданиями (журналами, сборниками) по интересующему вопросу, навыками поиска необходимой информации в литературных источниках и сети Интернет.
3.3.3	-информацией о возможных негативных последствиях применения радиационно-опасных технологий;
3.3.4	- профессиональными знаниями для анализа и систематизации исследовательских данных.



4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108	Виды контроля в семестрах: зачеты 2
в том числе :	
аудиторные занятия : 32	
самостоятельная работа : 72,7	
контактная работа: 35,3 ИКР: 3,3	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Ионизирующие излучения: характеристика, физические свойства, взаимодействие с веществом			
1.1	Ионизирующие излучения: характеристика, физические свойства, взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. /Ср/	2	13,7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
	Раздел 2. Влияние ионизирующих излучений на живые организмы.			
2.1	Влияние ионизирующих излучений на живые организмы. /Ср/	2	15	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
	Раздел 3. Диагностика заболеваний с применением ионизирующих излучений.			
3.1	Предмет ядерной медицины. Цели, задачи, разделы ядерной медицины. /Лек/	2	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
3.2	Радионуклидная диагностика. Этапы радионуклидной диагностики. Диагностика пучками ядерных частиц. Способы радиоизотопной диагностики. Методы радиоизотопной диагностики, определение радиоактивности биологических проб. Преимущества радионуклидной диагностики. /Лек/	2	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
3.3	Рентгеноскопия. Рентгеновское излучение. Характеристика. Закон ослабления рентгеновского излучения веществом. Принципы рентгенодиагностики. /Лек/	2	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
3.4	Флюорография. Томография. /Лек/	2	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
3.5	Предмет ядерная медицина. /Пр/	2	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
3.6	Развитие и методологические основы радиоизотопных методов в медицине. /Пр/	2	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6



3.7	Радионуклиды диагностического назначения. /Пр/	2	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
Раздел 4. Терапия заболеваний с применением ионизирующих излучений				
4.1	Лучевой терапия злокачественных заболеваний. Принципы и методы лучевой терапии злокачественных заболеваний. Стратегия лучевой терапии злокачественных опухолей. Клинико- радиобиологические основы лучевого лечения опухолей. /Лек/	2	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
4.2	Лучевая терапия неопухолевых заболеваний /Лек/	2	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
4.3	Радонотерапия. Понятие «радонотерапия», методы радонотерапии. Спектр применения радонотерапии. /Лек/	2	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
4.4	Радиофармпрепараты. Радионуклиды, используемые для создания радиофармпрепарата, их характеристики, векторы адресной доставки радиофармпрепаратов. /Лек/	2	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
4.5	Принципы лучевой терапии заболеваний. /Пр/	2	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.6	Курс лучевой терапии. /Пр/	2	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
4.7	Клинико-дозиметрическое планирование лучевой терапии /Пр/	2	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
Раздел 5. Производство радионуклидов медицинского назначения				
5.1	Производство радионуклидов медицинского назначения /Ср/	2	15	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
Раздел 6. Понятие дозы				
6.1	Понятие дозы /Ср/	2	15	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
Раздел 7. Радиационная безопасность				
7.1	Радиационная безопасность. /Ср/	2	14	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
Раздел 8. Иная контактная работа				
8.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	2	3,3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств



Устный опрос, контрольная работа, зачет

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Вопросы для контрольной работы:

1. Альфа-, бета- частицы. Нейтроны и нейтрино. Ионизационный эффект Брэгга.
2. Общие черты действия излучений и характер проявления. Первичное действие излучения на организм.
3. Кумулятивное действие и пределы допустимых доз. Острые поражения, вызванные слабо проникающим излучением.
4. Терминология в радионуклидной диагностике. Области применения методов радионуклидной диагностики в медицине.
5. Периоды развития радиоизотопных методов диагностики.
6. РФП для терапии.
7. Радионуклиды для ОФЭКТ. Радионуклиды для ПЭТ. Радионуклиды для терапии.
8. РФП для Однофотонной Эмиссионной Компьютерной Томографии. РФП для ПЭТ.
9. РФП для Однофотонной Эмиссионной Компьютерной Томографии. РФП для ПЭТ.
10. РФП для терапии

Примерный перечень вопросов для устного опроса:

1. Дать характеристику разным видам ионизирующих излучений.
2. Описать этапы взаимодействия излучения с веществом.
3. Описать кривые выживаемости клеток для излучений с низкой и высокой ЛПЭ.
4. Описать принцип работы приборов ОФЭКТ, ПЭТ, МРТ.
5. Описать принцип работы рентгеновской установки, флюорографа.
6. Рассказать принципы норм радиационной безопасности.
7. Источники радиационной опасности в лаборатории радионуклидной диагностики и больницах лучевой и радионуклидной терапии.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы для зачета:

1. Ионизирующие излучения. Природа ионизации. Типы ионизирующих излучений.
2. Основы биологического действия излучений
3. Ядерная медицина: определение, разделы ядерной медицины.
4. Методы клинической радиоизотопной диагностики.
5. Методы клинической лучевой диагностики.
6. Радионуклидная терапия: альфа-терапия, радиоиммунотерапия, бета-терапия, брахитерапия
7. Лучевая терапия как самостоятельный метод лечения опухолевых заболеваний
8. Способы повышения чувствительности опухолей относительно нормальных тканей
9. Используемые режимы фракционирования и распределения курса лечения при терапии опухолевых заболеваний.
10. Виды лучевой терапии: облучение рентгеновским излучением высокой энергии, гамма-терапия, облучение электронами, облучение протонами, облучение нейтронами.
11. Показания и противопоказания к лучевой терапии неопухолевых заболеваний, способы облучения, проявляющийся лечебный эффект от лучевой терапии.
12. Лучевая терапия при острых и хронических воспалительных процессах, рожистых воспалениях.
13. Лучевая терапия при термических повреждениях, неврологических заболеваниях.
14. Лучевое лечение при заболеваниях опорно-двигательного аппарата.
15. Критерии подбора радионуклидов, используемых в ядерной медицине.
16. Радиофармпрепарат: определение. Требование к РФП.
17. Перспективные векторы для разработки новых РФП: антитела, пептиды, аптамеры, малые молекулы
18. Производство изотопов на ядерных реакторах
19. Производство изотопов на ускорителях
20. Производство изотопов на лабораторных генераторах
21. Радиационная безопасность.

6.4. Критерии оценивания

Требования (критериальные показатели) к устному фронтальному поименному опросу и контрольной работы:

Неудовлетворительно:

Полнота ответа – Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствуют межпредметные связи.



Структурированность – Нет.
Логика изложения – Отсутствует логика в изложении материала.
Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

Удовлетворительно:

Полнота ответа – Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Структурированность – Не всегда прослеживается четкость и структурированность.

Логика изложения – Не всегда прослеживается логика изложения материала.

Ответы на дополнительные вопросы – Затрудняется с ответами, ответ отличается низкой самостоятельностью.

Хорошо:

Полнота ответа – Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью.

Отлично:

Полнота ответа – Студент полно излагает учебный материал на основе лекций и дополнительной литературы, осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью.

Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств:

Неудовлетворительно:

Полнота ответа – Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствуют межпредметные связи.

Структурированность – Нет.

Логика изложения – Отсутствует логика в изложении материала.

Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

Удовлетворительно:

Полнота ответа – Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Структурированность – Не всегда прослеживается четкость и структурированность.

Логика изложения – Не всегда прослеживается логика изложения материала.

Ответы на дополнительные вопросы – Затрудняется с ответами, ответ отличается низкой самостоятельностью.

Хорошо:

Полнота ответа – Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью.

Отлично:

Полнота ответа – Студент полно излагает учебный материал на основе лекций и дополнительной литературы, осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью.

Требования (критериальные показатели) к уровню освоения дисциплины



Результат зачета

Зачтено

Студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер. Допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы, написания тестовых заданий и защита докладов.

Не зачтено

студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции. Или, студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи. Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы и написания тестовых заданий.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Овчинников В. А.	Лучевая диагностика и лучевая терапия = Radiology and radiotherapy: учебник (https://e.lanbook.com/book/171192)	Минск : Новое знание, 2020	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Гребенюк А. Н., Стрелова О. Ю., Лебеза В. И., Степанова Е. Н.	Основы радиобиологии и радиационной медицины: учебное пособие	Санкт-Петербург: Фолиант, 2012	
Л2.2	Стьюарт Ф. А., Хауэр-Дженсен М., Хендри Дж. Х., Клемент К. Х., Киселев М. Ф., Аклеев А. В., Котова Н. С., Жидкова Е. М.	Отчет МКРЗ по тканевым реакциям, ранним и отдаленным эффектам облучения в нормальных тканях и органах - пороговые дозы для тканевых реакций в контексте радиационной защиты: [сборник]	Челябинск: [Книга], 2012	
Л2.3	Алешкевич А. И.	Лучевая диагностика и лучевая терапия: учебное пособие (https://e.lanbook.com/book/94172)	Минск : Новое знание, 2017	ЭБС
Л2.4	Труфанов Г.Е.	Лучевая терапия (радиотерапия): учебник (https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970444207.html)	Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2018	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	1.	Оценка воздействия радиации на биологические объекты (дозиметрия). - Режим доступа: http://studies.com.ua/referati/otsenka-vozddeystviya-radiatsii-na-biologicheskie-obekti-dozimetriya.html
----	----	--



Э2	2.	Информация по некоторым разделам «Радиоэкологии». - Режим доступа: http://nuclphys.sinp.msu.ru/ecology/index.html
Э3	3.	"Росатом" - госкорпорация по атомной энергии. – Режим доступа: http://www.rosatom.ru/
Э4	4.	Предприятия и организации Государственной корпорации «Росатом». - h Режим доступа: http://www.russianatom.ru/information/references/rosatomrn
Э5	5.	Российская ассоциация радиологов. - Режим доступа: http://www.russian-radiology.ru/
Э6	6.	Журнал «Новости лучевой диагностики» - Режим доступа: http://nld.by/

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001-]. – Режим доступа: <http://www.lib.csu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана(Дата обращения: 18.10.2018).
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (Дата обращения: 18.10.2018).
3. Тематические журналы доступные на сайтах издательств: <http://www.sciencedirect.com>; <http://www.link.springer.com>; <http://www.tandfonline.com>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Проведение лекционных и практических занятий осуществляется в учебной аудитории вместимостью не менее 15 человек. Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью (учебные столы со стульями) и техническими средствами обучения (проектором, проекционным экраном и компьютером для демонстрации презентаций).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в виде слайд-презентации:

1. Ионизирующие излучения: характеристика, физические свойства, взаимодействие с веществом
2. Влияние ионизирующих излучений на живые организмы.
3. Диагностика заболеваний с применением ионизирующих излучений.
4. Терапия заболеваний с применением ионизирующих излучений
5. Производство радионуклидов медицинского назначения
6. Понятие дозы
7. Радиационная безопасность

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для наиболее эффективного достижения результата изучения дисциплины «Применение ионизирующих излучений в медицине» студент должен не только исправно посещать лекции, но и усваивать лекционный материал, а также информацию, получаемую на практических занятиях. Кроме того, студент должен принимать активное участие в обсуждении сообщений, выносимых на самостоятельное изучение. При возникновении вопросов, возникающих в процессе освоения нового материала, студент обязательно должен обращаться за их разъяснением к преподавателю. Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление знаний, полученных на аудиторных занятиях, а также на изучение дополнительной литературы (пособий, журналов, публикаций и т.д.). Самостоятельная работа



студентов включает в себя самостоятельное изучение тем и вопросов, не вошедших в лекционный курс, но необходимых для усвоения дисциплины. Для успешной работы студент использует список литературы, рекомендуемый преподавателем, а также может самостоятельно получать дополнительную информацию, изучая журнальные статьи и пользуясь возможностями интернета. На сайте научной библиотеки ФГБОУ ВО «ЧелГУ» открыт доступ к журналам и статьям по биологии, которыми студент может пользоваться в ходе подготовки к практическим занятиям и зачету. Проверка выполнения плана самостоятельной работы проводится во время проведения защиты рефератов.

Рекомендации к написанию реферата

Реферат – это письменный доклад или выступление по определенной теме, в котором приводится и обобщается информация из нескольких источников. Рефераты могут являться изложением содержания научной работы, художественной книги и т. п.

Различают два вида рефератов: продуктивные и репродуктивные. Репродуктивный реферат воспроизводит содержание первичного текста. Продуктивный содержит творческое или критическое осмысление реферируемого источника. Репродуктивные рефераты можно разделить еще на два вида: реферат-конспект и реферат-резюме. Реферат-конспект содержит фактическую информацию в обобщенном виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения. Реферат-резюме содержит только основные положения данной темы. В продуктивных рефератах выделяют реферат-доклад и реферат-обзор. Реферат-обзор составляется на основе нескольких источников и сопоставляет различные точки зрения по данному вопросу. В реферате-докладе, наряду с анализом информации первоисточника, есть объективная оценка проблемы; этот реферат имеет развернутый характер.

Стилистика реферата

Рефераты пишутся обычно стандартным, клишированным языком, с использованием типологизированных речевых оборотов вроде «важное значение имеет», «уделяется особое внимание», «поднимается вопрос», «делаем следующие выводы», «исследуемая проблема», «освещаемый вопрос» и т. п. К языковым и стилистическим особенностям рефератов относятся слова и обороты речи, носящие обобщающий характер, словесные клише. Им, как правило, присущи неопределенно-личные предложения, отвлеченные существительные, специфические и научные термины, свойственные исследуемой проблеме, слова-жаргонизмы, деепричастные и причастные обороты. У рефератов особая логичность подачи материала и изъяснения мысли, определенная объективность изложения материала. Всё это связано не со скудостью лексики автора, а со своеобразием языка рефератов (в особенности узкоспециализированной направленности, где преобладают жаргонизмы, специфические термины и обороты) .с

Структура реферата:

1. Титульный лист.
2. Содержание. В нем последовательно приводятся главы и параграфы реферата с обозначением номеров страниц.
3. Введение. Здесь вы формулируете суть исследуемой проблемы, ее актуальность, указываете цели и задачи работы, также даете краткий обзор использованной литературы.
4. Основная часть. Она посвящена непосредственно раскрытию темы работы. Если при работе вы встречаетесь с тем, что нет единого мнения на изучаемую проблему, то здесь необходимо привести наиболее интересные точки зрения различных авторов и дать свою оценку. Каждая глава, с описанием определенной проблемы, должна быть логическим продолжением предыдущей. Конец каждого раздела следует завершить кратким выводом.
5. Заключение должно быть четким и кратким. В нем приводится итоговый вывод по реферату, а также указывается в каком объеме и насколько эффективно выполнены поставленные задачи.
6. Список литературы – это список использованных различных источников с указанием их полных библиографических данных.

Тема реферата для соответствующего раздела дисциплины назначается преподавателем. Объем реферата от 15 до 25 страниц машинописного текста, стиль Times New Roman, 14 кегль, 1,5 интервал.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных



образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

06.04.01 Биология, ОПОП Радиационная биология, РПД Применение ионизирующих излучений в медицине, год набора 2025, форма обучения очная

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.2025 А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Председатель Ученого совета

биологического факультета согласовано Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры радиационной биологии

Протокол заседания № 7 от 21.02.2025

Заведующий кафедрой согласовано А.В. Аклеев

Автор (составитель) Е.В. Стяжкина

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1