

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 10.04.2025 11:01:08 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	МИНОВЕР НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Клеточная радиобиология. Проблемы современной радиобиологии" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	--	--	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Клеточная радиобиология. Проблемы современной радиобиологии

Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Биофизика

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2023

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

Челябинск 2023 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: Изучение основных процессов происходящих на клеточном уровне организации живой материи при воздействии на нее ионизирующей радиации. Курс «Клеточная радиобиология. Проблемы современной радиобиологии» имеет также общеобразовательное и прикладное значение: многие вопросы содержат материал, способствующий формированию правильного представления о современной естественно – научной картине мира.

Задачи:

- Овладеть знаниями об основных эффектах облучения на тканевом и клеточном уровнях.
- Выработать представление о связи эффектов, проходящих на клеточном уровне организации живого, с эффектами, проявляющимися на тканевом и организменном уровне организации.
- Дать представление и обеспечить понимание системы кроветворения как основной системы, реагирующей на воздействие ионизирующей радиации.
- Обосновать необходимость знания клеточной радиобиологии для будущей профессиональной деятельности.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач.

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.

ПК-1.2. Использует теоретические знания в лабораторной работе.

ПК-1.4. Использует теоретические знания об основных биологических закономерностях.

ПК-2.1. Применяет базовые представления о фундаментальных основах биофизики, современных математических методах моделирования биологических процессов.

ПК-2.2. Использует современные методы обработки данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.09.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Курс базируется на знаниях, полученных при изучении предшествующих курсов, таких как «Общая радиобиология», «Общая биология» и «Цитология и гистология».

Общая радиобиология

Общая биология

Цитология и гистология

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

Курс «Клеточная радиобиология. Проблемы современной радиобиологии» является основой для изучения дисциплин «Отдаленные эффекты радиационного облучения», «Опосредованные эффекты облучения», «Радиочувствительность отдельных органов и тканей», «Стволовая клетка» в курсе подготовки магистрантов профиля «Радиационная биология».

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

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

для достижения индикатора УК-1.2: взаимодействия ионизирующих излучений с биологическими системами, основные реакции биологических объектов на радиационное воздействие на клеточном, тканевом уровнях

Уметь:

для достижения индикатора УК-1.1: работать с периодическими изданиями (журналами, сборниками) по радиобиологии

Владеть:

для достижения индикатора УК-1.1: навыками поиска необходимой информации по радиобиологии в литературных источниках и сети интернет



ПК-1: способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов

Знать:

для достижения индикатора ПК-1.2: основные правила и требования при работе с ионизирующим излучением (включая вопросы техники безопасности).

для достижения индикатора ПК-1.4: реакции клеток, тканей, органов и систем органов на воздействие ионизирующего излучения.

Уметь:

для достижения индикатора ПК-1.2: выполнять экспериментальные исследования по оценке радиационного воздействия на живые организмы

для достижения индикатора ПК-1.4: использовать знания основ радиационной безопасности

ПК-2: Способен применять знания по биофизике для решения задач медицинской, ветеринарной биофизики, радиобиологии и генетики

Знать:

для достижения индикатора ПК-2.1: применение источников ионизирующих излучений в деятельности человека

Уметь:

для достижения индикатора ПК-2.1: анализировать современную научную литературу.

для достижения индикатора ПК-2.2: пользоваться инструкциями к лабораторным приборам, протоколами методик.

Владеть:

для достижения индикатора ПК-2.2: технологией создания мультимедийных презентаций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 1. Основы взаимодействия ионизирующих излучений с биологическими системами, основные реакции биологических объектов на радиационное воздействие на клеточном, тканевом уровнях.

3.1.2 2. Применение источников ионизирующих излучений в деятельности человека.

3.1.3 3. Основные правила и требования при работе с ионизирующим излучением (включая вопросы техники безопасности).

3.1.4 4. Реакции клеток, тканей, органов и систем органов на воздействие ионизирующего излучения.

3.2 Уметь:

3.2.1 1. Работать с периодическими изданиями (журналами, сборниками) по радиобиологии.

3.2.2 2. Выполнять экспериментальные исследования по оценке радиационного воздействия на живые организмы.

3.2.3 3. Использовать знания основ радиационной безопасности.

3.2.4 4. Пользоваться инструкциями к лабораторным приборам, протоколами методик.

3.2.5 5. Анализировать современную научную литературу.

3.3 Владеть:

3.3.1 1. Навыками поиска необходимой информации по радиобиологии в литературных источниках и сети интернет.

3.3.2 2. Технологией создания мультимедийных презентаций.



4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 51 самостоятельная работа : 20,7 часов на контроль : 27 контактная работа: 60,3 ИКР: 9,3	Виды контроля в семестрах: экзамены 7

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. 1. Эффекты облучения на клеточном и тканевом уровнях.			
1.1	Эффекты облучения на клеточном и тканевом уровнях: основные принципы. /Лек/	7	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.2	Эффекты облучения на клеточном уровне /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.3	Эффекты облучения на клеточном уровне /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.4	Строение клетки. Радиочувствительность ядра, цитоплазмы, мембран, органелл. /Ср/	7	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
	Раздел 2. 2. Кроветворная и иммунная системы. Острый и хронический лучевые синдромы.			
2.1	Кроветворная и иммунная системы: особенности организации и реакций на воздействие ионизирующего излучения. Острый и хронический лучевые синдромы. /Лек/	7	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.2	Действие ионизирующего излучения на кроветворные клетки. /Пр/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.3	Действие ионизирующего излучения на кроветворные клетки. /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.4	Неспецифические реакции клеток на облучение. /Ср/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
	Раздел 3. 3. Нервная и эндокринная системы.			
3.1	Нервная и эндокринная системы: особенности организации и реакций на воздействие ионизирующего излучения. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.2	Механизмы адгезии и постлучевой гибели клеток. /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.3	Механизмы адгезии и постлучевой гибели клеток. /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.4	Нелетальные реакции клеток на облучение /Ср/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
	Раздел 4. 4. Кожа, репродуктивная система и мочевыводящие пути.			
4.1	Кожа, репродуктивная система и мочевыводящие пути: особенности организации и реакций на воздействие ионизирующего излучения. /Лек/	7	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
4.2	Фагоцитоз облученных клеток. /Пр/	7	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
4.3	Фагоцитоз облученных клеток. /Лаб/	7	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3



Рабочая программа дисциплины "Клеточная радиобиология. Проблемы современной радиобиологии" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 6

4.4	Соотношение процессов радиационных поражений и их репарации в клетках при различных режимах облучения. /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
Раздел 5. 5. Системы пищеварения и дыхания.				
5.1	Системы пищеварения и дыхания: особенности организации и реакций на воздействие ионизирующего излучения. /Лек/	7	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
5.2	Факторы пострadiационного восстановления клеток крови. /Пр/	7	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
5.3	Факторы пострadiационного восстановления клеток крови. /Лаб/	7	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
5.4	Клеточный цикл. Радиочувствительность стадий клеточного цикла. /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
Раздел 6. 6. Орган зрения.				
6.1	Орган зрения: особенности организации и реакций на воздействие ионизирующего излучения. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
6.2	Влияние малых доз и хронического воздействия ионизирующей радиации на систему крови. /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
6.3	Влияние малых доз и хронического воздействия ионизирующей радиации на систему крови. /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
6.4	Восстановление радиационно-индуцированных повреждений в клетках in vivo и in vitro. /Ср/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
Раздел 7. 7. Эффекты внутриутробного облучения. Генетические последствия облучения: канцерогенез и эффекты у потомства.				
7.1	Эффекты внутриутробного облучения. Генетические последствия облучения: канцерогенез и эффекты у потомства /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
7.2	Реакция различных органов и тканей. /Пр/	7	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
7.3	Реакция различных органов и тканей. /Лаб/	7	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
7.4	Клеточные основы различий в радиочувствительности организма. Видовая радиочувствительность. /Ср/	7	3,7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
Раздел 8. 8. Иная контактная работа				
8.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	9,3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

- устный опрос
- Письменный опрос
- Реферат

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Образцы тестов:

- Число распадов радиоактивных ядер, происходящих за единицу времени называется:
 - активностью радионуклида;
 - поглощенной дозой;
 - экспозиционной дозой;
 - эквивалентной дозой.
- Мерой ионизирующего действия гамма или рентгеновского излучения является:
 - поглощенная доза;
 - экспозиционная доза;
 - эквивалентная доза;
 - активность.



3. Какие из органов человека наиболее радиочувствительны:
 2. кожный покров, костная ткань;
 3. мышцы, щитовидная железа, желудочно-кишечный тракт;
 4. всё тело, гонады и красный костный мозг;
 5. головной мозг.
4. Назовите допустимые дозы внешнего и внутреннего облучения (по НРБ-99) для населения.
 1. не более 1,0 мЗв /год;
 2. не более 0,5 мЗв /год;
 3. не более 15 мЗв /год;
 4. не более 5 мЗв/год.
5. Что характерно для физико-химической стадии действия ионизирующего излучения на организм?
 1. ионизация и возбуждение атомов и молекул;
 2. миграция энергии по молекуле и образование свободных радикалов;
 3. нарушение структуры ДНК;
 4. канцерогенез;
 5. образование органических радикалов;
 6. задержка клеточного деления.
6. Что является мерой радиочувствительности клеток при разных видах излучения?
 4. D q;
 5. Dn;
 6. D37;
 7. LD50.
7. Какие основные радиационные синдромы имеют место при радиационном повреждении: а) сердечно-сосудистый; б) кишечный; в) костно-мозговой; г) церебральный. Укажите правильную комбинацию ответов:
 - 1) а, б, в, г; 2) б, в; 3) б, в, г; 4) а, г; 5) а, б, в.
8. Какая степень тяжести характерна для кишечной формы ОЛБ:
 1. легкая;
 2. умеренная;
 3. средняя;
 4. тяжелая;
 5. крайне тяжелая.
9. К детерминированным эффектам облучения относят эффекты, проявление и степень тяжести которых определяются:
 1. порогом и величиной дозы излучения;
 2. видом излучения;
 3. временем проявления клинических симптомов;
 4. мощностью дозы излучения;
 5. физиологическими особенностями организма.
10. При ОЛБ, вызванной относительно равномерным гамма-облучением в дозе 1-2 Гр прогноз для жизни следующий:
 1. абсолютно неблагоприятный;
 2. сомнительный;
 3. неблагоприятный;
 4. абсолютно благоприятный;
 5. относительно благоприятный.
11. Костно-мозговая форма ОЛБ проявляется при облучении организма в дозовом пределе:
 - 1 – 2 Гр;
 - 2 – 4 Гр;
 - 4 – 6 Гр;
 - 6 – 10 Гр;
 - 1 – 10 Гр.



Перечень вопросов для устного:

1. Принцип попадания и мишеней.
2. Стохастическая гипотеза.
3. Вероятностная модель радиационного поражения клетки.
4. Гипотеза первичных радиотоксинов и цепных реакций.
5. Структурно-метаболическая гипотеза.
6. Выживаемость клеток. Кривые выживаемости клеток млекопитающих, подвергшихся действию излучения с низкой ЛПЭ и высокой ЛПЭ. Параметры D_{01} , D_{02} , n .
7. Стохастические эффекты и тканевые реакции, общее определение, примеры.
8. Основные механизмы адаптации клеток к хроническому облучению
9. Факторы, модифицирующие действие излучений
10. Линейно-квадратичная зависимость выживания клеток от дозы облучения.
11. Реакция кроветворения при однократном общем облучении организма человека и хроническом воздействии излучений.
12. Радиационное повреждение слизистых оболочек ротовой полости и пищевода.
13. Поздние реакции лучевого повреждения легких, механизмы развития.
14. Реакция спинного мозга на лучевое поражение.
15. Развитие когнитивных нарушений при действии облучения.

Темы рефератов:

1. Острая лучевая болезнь, синдромы, стадии развития при внешнем и внутреннем облучении.
2. Развитие острой лучевой болезни при неравномерном облучении организма с преимущественным поражением головы и груди.
3. Развитие острой лучевой болезни при неравномерном облучении организма с преимущественным поражением живота.
4. Развитие острой лучевой болезни при неравномерном облучении организма с преимущественным поражением конечностей.
5. Костномозговой синдром и орофарингеальный синдром, острой лучевой болезни.
6. Кишечный синдром острой лучевой болезни.
7. Хронический лучевой синдром, диапазон доз, стадии развития, синдромы (костномозговой синдром, неврологические синдромы).

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Детерминистские и стохастические радиационные эффекты.
2. Выживаемость клеток. Кривые выживаемости.
3. Эффекты фракционирования и протрагирования облучения.
4. ОЛБ. Ее синдромы и фазы. Влияние внешнего облучения и инкорпорированных радионуклидов. Сравнение эффектов равномерного и неравномерного внешнего облучения.
5. ОЛБ. Костномозговой синдром.
6. ОЛБ. Орофарингеальный синдром.
7. ОЛБ. Кишечный синдром.
8. ОЛБ. Поражения кожи. Лучевой пневмонит.
9. Особенности ОЛБ при преимущественном поражении головы и груди.
10. Особенности ОЛБ при преимущественном поражении живота. Особенности ОЛБ при преимущественном поражении конечностей.
11. ХЛБ. Диапазон доз и синдромы (костномозговой синдром).
12. ХЛБ. Диапазон доз и синдромы (неврологические синдромы).
13. Реакции тканей и органов на облучение. Кроветворная и иммунная система.
14. Реакции тканей и органов на облучение. Система пищеварения.
15. Реакции тканей и органов на облучение. Репродуктивная система.
16. Реакции тканей и органов на облучение. Кожа.
17. Реакции тканей и органов на облучение. Сердечно-сосудистая система.



18. Реакции тканей и органов на облучение. Нервная система.
19. Реакции тканей и органов на облучение. Глаз.
20. Реакции тканей и органов на облучение. Респираторная система.
21. Реакции тканей и органов на облучение. Костно-мышечная система
22. Реакции тканей и органов на облучение. Эндокринная система.
23. Реакции тканей и органов на облучение. Мочевыводящие пути.

6.4. Критерии оценивания

Критерии оценивания для текущей и промежуточной аттестации для устных и письменных опросов:

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.

Описание критериев оценивания компетенций для реферата и презентации

Неудовлетворительно:

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

Структурированность, логичность – Нет логичности, структурированности.

Наглядность – Нет.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал не содержит фактов, материалов, необходимых для формирования компетенций бакалавра- биолога или непонятен.

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, логичность – Не всегда прослеживается логичность.

Наглядность – Нет.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Доступен, не представлен в форме, затрудняющей восприятие, не все вопросы освещены.



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, логичность – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Наглядность – Да.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал доступен и полезен сокурсникам.

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, логичность – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Наглядность – Да.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал доступен и полезен сокурсникам.

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

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Верещако Г. Г., Ходасовская А. М.	Радиобиология: термины и понятия: справочник (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443956)	Минск : Беларуская навука, 2016	ЭБС
Л1.2	Лысенко Н. П., Пак В. В., Рогожина Л. В., Кусурова З. Г.	Радиобиология: учебник для вузов (https://e.lanbook.com/book/310166)	Санкт- Петербург : Лань, 2023	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Гребенюк А. Н., Стрелова О. Ю., Легеза В. И., Степанова Е. Н.	Основы радиобиологии и радиационной медицины: учебное пособие	Санкт- Петербург: Фолиант, 2012	
Л2.2	Рогожина Л. В., Кусурова З. Г., Лысенко Н. П., Пак В. В.	Радиобиология: учебник для вузов	Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012	
Л2.3	Степанов В. Г.	Ветеринарная радиобиология: учебное пособие для вузов (https://e.lanbook.com/book/262511)	Санкт- Петербург : Лань, 2022	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Официальный сайт Международной комиссии по радиационной защите (МКРЗ, ICRP). Рекомендации по нормированию и научному сопровождению в реализации мер радиационной защиты http://www.icrp.org/
Э2	Официальный сайт Научного комитета ООН по действию атомной радиации (НКДАР, UNSCEAR), содержит публикации о различных аспектах действия ионизирующих излучений на живые организмы http://www.unscear.org/
Э3	Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания полнотекстовый ресурс научных и учебных изданий РАЕ https://www.monographies.ru/



Э4 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел "Журналы открытого доступа" (https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp) содержит более 6000 научных журналов <http://www.elibrary.ru>

Э5 КиберЛенинка - научная электронная библиотека (журналы) <http://cyberleninka.ru>

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

Adobe Reader

LMS Moodle

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.

Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>) Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

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.

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях двух типов:

- Лекционные аудитории рассчитанные на не менее 15 мест с мультимедиа сопровождением: проектор, проекционный экран, компьютер.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных

пособий, в виде слайд-презентации:

1 Понятия о генетических эффектах облучения

2 Эффекты ИИ при воздействии на ДНК

3 Репарация повреждений ДНК

4 Хромосомные и генные мутации

5 Радиационно-индуцированные летальные мутации

6 Радиационно-индуцированные мутации сцепленные с полом

7 Мутационный процесс у человека

- Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: учебные столы со стульями рассчитанные на не менее 15 человек, проектор, проекционный экран и компьютер для демонстрации презентаций, микроскоп, лабораторное оборудование, химические реактивы.

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 «Клеточная радиобиология» студент должен не только исправно посещать лекции, но и усваивать лекционный материал, а также информацию, получаемую на лабораторных занятиях. Кроме того, студент должен принимать активное участие в выполнении лабораторных работ. 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.

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 голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся 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 к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).



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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления 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 технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. 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.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

