

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 10.04.2025 11:45:23 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322525	МИНОВЕР НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Рабочая программа дисциплины "Общая радиобиология" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	---	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Общая радиобиология

Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Генетика

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора

*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: формирование у студентов биологов устойчивой системы представлений о современной радиобиологии, как фундаментальной комплексной научной дисциплине, изучающей действие ионизирующих излучений на биологические объекты разных уровней организации.

Задачи:

- Дать представление о физико-дозиметрических основах радиобиологии;
- Развить глубокое понимание сути основных радиобиологических феноменов и проблем по различным направлениям этой фундаментальной науки, усвоить современные представления о механизмах биологического действия радиации и защиты от ее поражающего действия.
- Ознакомить с возможностями практического использования достижений радиобиологии.
- Способствовать формированию необходимых навыков общебиологического мышления посредством изучения основ радиобиологии.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-4.2. Демонстрирует умение применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия в ситуации устной и письменной коммуникации, в том числе на иностранном (ых) языке(ах)

ПК-1.2 Использует теоретические знания в лабораторной работе

ПК-1.4 Использует теоретические знания об основных биологических закономерностях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.03.06

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

«Биология». Курс базируется на знаниях, полученных при изучении предшествующих курсов, таких как, «Биология человека», «Зоология» «Физика», «Общая, аналитическая и физическая химия», «Цитология и гистология». В программу курса входят различные разделы, касающиеся закономерностей действия ионизирующих излучений на клетки, ткани, системы, организм в целом.

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой подготовкой в области биологии. Обучаемый должен обладать навыками обсуждения учебного материала, ведения дискуссий, представлений учебного материала в виде докладов с презентацией, также владеть основными понятиями из области общей биологии, радиобиологии.

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

Данная дисциплина служит основой для изучения дисциплин «Клеточная радиобиология», «Молекулярная радиобиология», «Радиационная иммунология».

Курс изучается на 3 курсе в 5 семестре.

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

УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

Знать:

для достижения индикатора УК-4.2: радиобиологические термины, классификацию ионизирующих излучений, историю становления и развития радиобиологии, радиобиологов

Уметь:

для достижения индикатора УК-4.2: анализировать материал в научной литературе радиобиологического профиля

Владеть:

для достижения индикатора УК-4.2: навыками поиска необходимой информации по радиобиологии в литературных источниках и сети интернет, создавать мультимедийные презентации.

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: физические характеристики ионизирующих излучений, реакции живых систем на облучение, основные правила и требования при работе с ионизирующим излучением в лаборатории.

Для достижения индикатора ПК-1.4: классификацию и физические характеристики ионизирующих излучений, классификацию биологических эффектов при воздействии ионизирующих излучений.

Уметь:

для достижения индикатора ПК-1.2: пользоваться инструкциями к лабораторным приборам, протоколами методик, анализировать и представлять результаты исследований.

Владеть:

Для достижения индикатора ПК-1.4: навыками критического анализа научных данных по радиобиологии в литературных источниках и сети интернет

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	радиобиологические термины, классификацию и физические характеристики ионизирующих излучений, классификацию биологических эффектов при воздействии ионизирующих излучений, реакции живых систем на облучение, историю становления и развития радиобиологии, радиобиологов, основные правила и требования при работе с ионизирующим излучением в лаборатории, основы радиационной безопасности.
3.2 Уметь:	
3.2.1	искать и анализировать материал в научной литературе радиобиологического профиля, анализировать и представлять результаты исследований, вести профессиональную дискуссию по предмету своего исследования.
3.3 Владеть:	
3.3.1	поиска необходимой информации по радиобиологии в литературных источниках и сети интернет, создания мультимедийных презентаций.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 34 самостоятельная работа : 34,5 : контактная работа: 37,5 ИКР: 3,5	Виды контроля в семестрах: зачеты 5

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Введение в дисциплину.			
1.1	Введение в дисциплину. Введение в курс радиобиологии. История развития радиобиологии. Проблемы, задачи, методы, связь с другими науками. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
1.2	Вводное занятие. Предмет и задачи радиобиологии, ее место в системе высшего медико-биологического образования. Методы радиобиологии. /Лаб/	5	2	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
1.3	Биография и научная деятельность В. Рентгена, А. Беккереля, М. Кюри, П. Кюри. /Ср/	5	4	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
	Раздел 2. Физико-дозиметрические основы радиобиологии. Источники ионизирующих излучений.			



2.1	Физико-дозиметрические основы радиобиологии. Источники ионизирующих излучений. Источники ионизирующих излучений. Характеристика ионизирующих излучений. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Принципы и методы регистрации ионизирующих излучений. Биологическая дозиметрия. Естественный радиационный фон. Техногенное радиоактивное загрязнение. /Лек/	5	2	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
2.2	Источники ионизирующих излучений. Физико-дозиметрические основы радиобиологии Применение ионизирующих излучений. /Лаб/	5	2	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
2.3	Естественный радиационный фон. Радиоактивное загрязнение окружающей среды /Лаб/	5	2	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
2.4	Острое облучение людей на производстве и при радиационных авариях. /Ср/	5	6	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 3. Проблема радиочувствительности в радиобиологии.				
3.1	Проблема радиочувствительности в радиобиологии. Характеристика понятий радиочувствительность, радиостойчивость. Факторы, определяющие радиочувствительность клетки. Различия в радиочувствительности биологических объектов (ткани, организмы). Требования, предъявляемые к критерию сравнительной радиочувствительности. Параметры D0, LD50. /Лек/	5	4	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
3.2	Радиочувствительность. /Лаб/	5	2	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
3.3	Радиоактивное загрязнение окружающей среды. Радиационные инциденты Уральского региона, на ЧАЭС, на АЭС Фукусима-1. /Ср/	5	4,5	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 4. Теоретические представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений				
4.1	Механизмы биологического действия ионизирующих излучений. Характеристика лучевого поражения организма. Основной радиобиологический «парадокс». Форма лучевого поражения организма. Этапы развития процесса лучевого поражения. Физическая, физико-химическая и химическая стадии первичного процесса радиационного поражения макромолекул. Прямое и косвенное (косвенное) действие радиации. «Биологическое усиление» первичного радиационного поражения. Репарация радиационных повреждений ДНК. /Лек/	5	4	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
4.2	Теоретические представления о биологическом действии ионизирующих излучений. Радиобиологический парадокс. Количественные и качественные направления в развитии концепций о механизме биологического действия ионизирующей радиации. /Лаб/	5	4	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
4.3	Международная деятельность в области радиационной защиты. Регламентация радиационного воздействия в России. ОСП-99. НРБ- 99. /Ср/	5	10	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 5. Детерминистские и стохастические эффекты				



5.1	Детерминированные и стохастические эффекты. Важнейшие реакции организма человека на действие ионизирующей радиации. Последствия соматические и наследственные. Стохастические и нестохастические (детерминированные) эффекты. Патогенез острой и хронической лучевой болезни. Лучевые ожоги. Отдаленные последствия радиационных воздействий. Радиационно- индуцированный канцерогенез. Наследственные эффекты облучения. /Лек/	5	4	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
5.2	Лучевые поражения организма. /Лаб/	5	2	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
5.3	Отдаленные эффекты облучения. Наследственные эффекты облучения. /Лаб/	5	2	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
5.4	Миграция радионуклидов по пищевым цепочкам. /Ср/	5	6	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 6. Защита от поражающего действия ионизирующей радиации.				
6.1	Защита от поражающего действия ионизирующей радиации. Модификация радиорезистентности биологических объектов. Радиосенсибилизаторы, радиопротекторы. Виды противолучевой защиты. Научные принципы нормирования радиационных излучений. НРБ99/2009. /Лек/	5	1	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
6.2	Защита от поражающего действия ионизирующей радиации. Виды противолучевой защиты. Научные принципы нормирования радиационных излучений. НРБ99/2010. /Лаб/	5	1	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
6.3	Ионизирующие излучения в медицине: лечение и диагностика. /Ср/	5	4	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 7. Иная контактная работа				
7.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	5	3,5	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Реферат, устный опрос, зачет

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примерные вопросы для устного опроса:

- 1) Определение радиочувствительности.
- 2) Какие органы и ткани человека являются наиболее радиочувствительными?
- 3) Какие возрастные группы людей наиболее радиочувствительны?
- 4) Пути поступления радионуклидов в организм.
- 5) Распределение радионуклидов в организме.
- 6) Чем различается внутреннее и внешнее облучение.
- 7) Что такое критический орган при радиационном воздействии?

Темы реферативных сообщений.

1. Естественный радиационный фон и радиоактивные загрязнения окружающей среды.
2. Создание атомного оружия. «Атомный проект» в СССР.
3. «Манхэттенский проект» создания атомной бомбы.
4. Последствия атомной бомбардировки г. Хиросимы и г. Нагасаки.
5. Радиационные аварии.
6. АЭС. Доводы «За» и «Против».
7. Радиоизотопная дозиметрия.
8. Радиофармпрепараты в медицинской диагностике.
9. Кибер-Нож и Гамма-нож.
10. Биография и научная деятельность Н.В. Тимофеева-Ресовского.
11. Ионизирующие излучения как компонент среды биосферы. Значение излучений для развития и существования живых существ.
12. Развитие ядерной физики и энергетики, применение излучений в различных областях хозяйственной



деятельности, науке, медицине.

13. Проблема защиты человека и окружающей среды от поражающего действия ионизирующей радиации, радиоактивных загрязнений.
14. Антропоцентрический и экоцентрический подходы в радиационной безопасности.
15. Актуальность исследования биологического действия излучений. Основные задачи радиобиологии.
16. Влияние ионизирующих излучений на здоровье человека.
17. Обеспечение радиационной безопасности населения.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Предмет и задачи радиобиологии. История развития основных радиобиологических представлений и открытий. Этапы становления радиобиологии. Связь с другими науками.
2. Виды ионизирующего излучения. Корпускулярное и фотонное излучение. Непосредственно и косвенно- ионизирующее излучение.
3. ЛПЭ, плотность ионизации, проникающая способность. Основные характеристики α - β - γ -излучения, рентгеновского и нейтронного излучения.
4. Радиоактивность. Виды радиоактивного распада и радиоактивные превращения при распаде. Период полураспада. Активность и единицы активности источников. Понятие о естественных радиоактивных рядах.
5. Прохождение γ -излучения через вещество. Процессы взаимодействия γ -лучей с веществом: фотоэлектрическое поглощение, комптоновское рассеяние, образование пар электрон-позитрон.
6. Прохождение нейтронов через вещество. Виды взаимодействия нейтронов. Классификация нейтронов по энергии. Наведенная активность, применение искусственно-радиоактивных изотопов в биологии и медицине.
7. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) разных видов излучений. Значения коэффициентов ОБЭ (КОБЭ), оцениваемые по различным критериям.
8. Основные величины в дозиметрии ионизирующего излучения и единицы их измерений. Экспозиционная доза. Поглощенная доза.
9. Источники ионизирующих излучений. Использование ионизирующих излучений в деятельности человека.
10. Механизмы биологического действия ионизирующих излучений. «Прямое» действие ионизирующих излучений. «Косвенное» действие ионизирующих излучений. Радиоллиз воды.
11. Интерфазная гибель клеток, ее критерии, временные и дозовые характеристики. Апоптоз. Некроз.
12. Репродуктивная гибель. Дозовая кривая выживаемости клеток и ее параметры.
13. Радиочувствительность клеток. Радиочувствительность тканей.
14. Радиочувствительность организма. Видовая и индивидуальная радиочувствительность.
15. Радиационные синдромы. Критические системы, значение их в развитии лучевого поражения и восстановления.
16. Острая лучевая болезнь. Классификация лучевой болезни по формам, степени тяжести и периодам течения.
17. Соматические и наследственные эффекты облучения.
18. Стохастические и детерминированные радиобиологические эффекты.
19. Теория попадания и мишени.
20. Стохастическая теория биологического действия ионизирующих излучений.
21. Вероятностная модель радиационного поражения клетки.
22. Гипотеза липидных радиотоксинов и цепных реакций.
23. Структурно-метаболическая теория действия радиации на клетку.
24. Отдаленные последствия действия ионизирующих излучений: канцерогенные и дегенеративные (катаракта, пневмосклероз, нефросклероз и др.).
25. Значение мощности дозы и фракционирования дозы в развитии радиобиологических эффектов.
26. Характеристика путей поступления радионуклидов в организм.
27. Распределение радионуклидов и выведение из организма. Закономерности обмена. Значение физических свойств и форм химического соединения на распределение и выведение радионуклидов.
28. Природный радиационный фон – космическое излучение; наземные источники. Внешнее и внутреннее облучение. Биологическое значение естественного фона.
29. Источники радиоактивного загрязнения внешней среды.

6.4. Критерии оценивания

Требования (критериальные показатели) к устному фронтальному поименному опросу

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.

Требования (критериальные показатели) к уровню освоения программы

«зачтено» содержание материала раскрыто, требуются лишь незначительные уточнения и дополнения, которые студент может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя. Допускаются такие незначительные недочеты в ответе студента как отсутствие самостоятельного вывода, нарушение последовательности в изложении, речевые ошибки и др. «не зачтено» - студент не может изложить содержание материала, не знает основных понятий дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

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	Киршин В. А., Лысенко Н. П., Пак В. В., Рогожина Л. В., Белов А. Д.	Радиобиология: учебник	Москва : Колос, 1999	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Международное Агентство по атомной энергии (МАГАТЭ, IAEA) http://www.iaea.org
Э2	Международная комиссия по радиационной защите (МКРЗ, ICRP) http://www.icrp.org
Э3	Научный комитет ООН по действию атомной радиации (НКДАР, UNSCEAR) http://www.unscear.org/
Э4	РОСАТОМ - Государственная корпорация по атомной энергии. http://www.rosatom.ru

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

LMS Moodle

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. 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.
2. Президентская библиотека (<https://www.prilib.ru/>) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – СанктПетербург, 2009 – . – URL: <https://www.prilib.ru/>. – Текст : электронный.
3. 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.



4. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз. англ.
– Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях следующих типов:

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

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

пособий, в виде слайд-презентации:

1 Введение

2 Физико-дозиметрические основы радиобиологии

3 Источники ИИ

4 Проблемы радиочувствительности в радиобиологии

5 Механизмы биологического действия ИИ

6 Детерминистские и стохастические эффекты

7 Защита от поражающего действия ИИ

-Учебные лаборатории 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, микроскопы, лабораторный инвентарь, 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 «Общая радиобиология» студент должен исправно посещать лекции, усваивать лекционный материал, а также информацию, получаемую на лабораторных 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.

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; видеувеличители 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.

