

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев 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 "Проблемы низких уровней воздействия в радиобиологии" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Проблемы низких уровней воздействия в радиобиологии

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

Целью дисциплины «Проблемы низких уровней воздействия в радиобиологии»

является изучение действия различного вида излучений низкой интенсивности на живые организмы.

В процессе изучения дисциплины магистры решают следующие задачи:

- Овладение теоретическими знаниями о влиянии неионизирующих излучений на живые организмы.
- Овладение теоретическими знаниями о действии низкоинтенсивных ионизирующих излучений на живые организмы.
- Освоение методологических подходов к исследованию биологического действия неионизирующих и низкоинтенсивных ионизирующих излучений.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки.

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации.

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

ПК-2.2. Рассматривает принципы устройства и работы современных лабораторий.

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.07

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по общей биологии, радиобиологии, физике, химии.

Радиационная иммунология

Биофизика сложных систем

Учение о биосфере

Современная экология и глобальные экологические проблемы

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

Полученные при изучении данной дисциплины знания применяются в научно-исследовательской практике магистров.

Научно-исследовательская работа

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

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Знать:

Для достижения индикатора УК-1.1: существующие информационные ресурсы

Уметь:

Для достижения индикатора УК-1.1: формулировать информационный запрос в поисковых базах данных, составлять библиографические запросы

Для достижения индикатора УК-1.2: систематизировать и обобщать информацию; обрабатывать достаточные объемы информации, критично относиться к полученным источникам информации, анализировать и выделять наиболее значимые проблемы, аргументировать свои позиции, строить логически обоснованные выводы, вести диалог с оппонентами в рамках дебатов

Владеть:

Для достижения индикатора УК-1.1: навыками работы в электронных базах данных



Для достижения индикатора УК-1.2: навыками поиска и обработки специализированной литературы

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

Знать:

Для достижения индикатора ПК-2.1: основные положения, термины и понятия радиационной биологии.
Для достижения индикатора ПК-2.2: физические и дозиметрические характеристики различных видов ионизирующих и неионизирующих излучений и особенности их взаимодействия с веществом; основные современные представления и гипотезы о механизмах биологического действия этих излучений; особенности методологии оценки биологического действия излучений низкого уровня на биологические системы.

Уметь:

Для достижения индикатора ПК-2.3: самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; демонстрировать базовые представления о биологическом действии низко интенсивных излучений на живые организмы, применять их на практике; критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.

Владеть:

Для достижения индикатора ПК-2.3: способностью к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности; способностью обобщать и критически оценивать результаты исследований, полученные отечественными и зарубежными учеными; способами планирования научных исследований и производственных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- физические и дозиметрические характеристики различных видов ионизирующих и неионизирующих излучений и особенности их взаимодействия с веществом;
3.1.2	- основные современные представления и гипотезы о механизмах биологического действия этих излучений;
3.1.3	- особенности методологии оценки биологического действия излучений низкого уровня на биологические системы.
3.2	Уметь:
3.2.1	- самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности;
3.2.2	- демонстрировать базовые представления о биологическом действии низко интенсивных излучений на живые организмы, применять их на практике;
3.2.3	- критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.
3.3	Владеть:
3.3.1	- способностью к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности;
3.3.2	- способностью обобщать и критически оценивать результаты исследований, полученные отечественными и зарубежными учеными;
3.3.3	- способами планирования научных исследований и производственных задач.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 144	Виды контроля в семестрах: экзамены 3
в том числе :	
аудиторные занятия : 64	
самостоятельная работа : 42,4	
часов на контроль : 27	
контактная работа: 74,6	
ИКР: 10,6	

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	<p>Введение в дисциплину.</p> <p>Ионизирующие излучения (ИИ) - это потоки частиц и квантов электромагнитного излучения, прохождение которых через вещество приводит к ионизации и возбуждению его атомов или молекул. Источником ионизирующего излучения (ИИИ) может быть космический объект, земной объект, содержащий радиоактивное вещество (радионуклиды) или техническое устройство, испускающее или способное при определенных условиях испускать ионизирующее излучение.</p> <p>По физической природе ионизирующие излучения делятся на корпускулярные и электромагнитные.</p> <p>При попадании в организм некоторые радионуклиды включаются в метаболические процессы и накапливаются в тканях. По характеру распределения в организме радионуклиды условно делят на 4 группы.</p> <p>Неионизирующие излучения. Ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное излучения. Радиоволны (сверхдлинные, длинные, средние, короткие, ультракороткие). Физические характеристики излучений, классификация. (естественные, искусственные) электромагнитных неионизирующих излучений. Основные источники исследования. /Лек/</p>	3	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
1.2	<p>Введение в дисциплину.</p> <p>Использование ионизирующих излучений человеком: в народном хозяйстве, науке, медицине. Неионизирующие излучения – как экологический фактор. История дисциплины. Основные направления исследований излучений. Классификация ионизирующих излучений. /Пр/</p>	3	4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
1.3	<p>Введение в дисциплину. /Лаб/</p>	3	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
1.4	<p>Понятие малые дозы излучения» Микродозиметрических позиций малой дозы.</p> <p>Биологический и медицинский (точнее, эпидемиологический) подходы по определению малых доз.</p> <p>Граница малых доз НКДАР-2006 (сообщение издано в 2008 г.). Редкоионизирующая радиации в NCRP, МКРЗ (МКРЗ-103), BEIR и DOE (Министерство энергетики США) (0,1 Гр).</p> <p>Понятие малой мощности дозы применимо только в радиобиологическом и эпидемиологическом (медицинском) значениях.</p> <p>Малая мощность дозы по критерию полноты репарации ДНК равна 0,001 мГр/мин. /Ср/</p>	3	8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 2. Характеристики и эффекты облучения разных доз ионизирующих излучений				



2.1	Характеристики и эффекты облучения разных доз ионизирующих излучений. Наиболее важными для практических целей и уже «стандартизированными» диапазонами доз являются: а) Очень малые дозы — до 10 мГр; б) Малые дозы — 10–100 мГр; в) Средние дозы — 0,1–1 Гр; г) Большие дозы — от 1 до 10 Гр включительно; д) Очень большие дозы — свыше 10 Гр. На выраженность биологических реакций может оказывать влияние величина дозы и распределение дозы во времени (мощность дозы и фракционирование). В различных дозах для приведенных видов диапазона радиации определены различия радиобиологических эффектов, стохастических и тканевых (детерминированных) эффектов. /Лек/	3	3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
2.2	Характеристики и эффекты облучения разных доз ионизирующих излучений. Использование ионизирующих излучений (ИИ) человеком. Основы биологического действия ионизирующих излучений. Диапазоны доз: а) Очень малые дозы — до 10 мГр; б) Малые дозы — 10–100 мГр; в) Средние дозы — 0,1–1 Гр; г) Большие дозы — от 1 до 10 Гр включительно; д) Очень большие дозы — свыше 10 Гр. Радиочувствительность организма. Стохастические и тканевые радиационные эффекты. Сокращение продолжительности жизни, возникновение злокачественных новообразований. /Пр/	3	4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
2.3	Характеристики и эффекты облучения разных доз ионизирующих излучений. /Лаб/	3	3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
2.4	ЭМИ – фактор эволюции. Экология ЭМИ - электромагнитное загрязнение окружающей среды. /Ср/	3	8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 3. Эффекты малых доз радиации				
3.1	Эффекты малых доз радиации. Исследования малых доз ИИ - сложность проблем и неопределенность отдаленных последствий (нарушение жизнедеятельности, микродозиметрические исследования, оценка здоровья человека). Линейная беспороговая концепция. Радиационный гормезис. Адаптивный ответ. Нестабильность генома радиационно-индуцированная. Экспрессия генов. Гиперрадиочувствительность. /Лек/	3	3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
3.2	Эффекты малых доз радиации. Основные трудности в исследованиях эффектов малых доз в правильной оценке результатов обусловлены двумя обстоятельствами: 1) отсутствие прямых и эпидемиологических данных в стохастических эффектах; 2) необходимость большого числа экспериментальных наблюдений при оценке эффектов малых доз. Линейные беспороговая концепция. Доказательства обоснования ЛБК. Опоненты ЛБК. Гипотеза повышенной опасности облучения в малых дозах. /Пр/	3	6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
3.3	Эффекты малых доз радиации. /Лаб/	3	3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4



3.4	Практическое применение излучений ультрафиолетового, инфракрасного, радиоволнового спектров ЭМИ в деятельности человека. /Ср/	3	8,4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 4. Механизмы радиационных эффектов малых доз				
4.1	Механизмы радиационных эффектов малых доз. Основные механизмы радиационного канцерогенеза. Наследственные эффекты у людей. Мутация половых клеток. Немишенные эффекты. Влияние на здоровье человека структур генетического статуса, состояния окружающей среды, здравоохранения (ВОЗ). /Лек/	3	3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
4.2	Механизмы радиационных эффектов малых доз. Основные механизмы радиационного канцерогенеза. Наследственные эффекты у людей. Мутация половых клеток. Немишенные эффекты. Основные выводы с учетом данных биологических последствия воздействия радиации в малых дозах и немошных эффектов. /Пр/	3	6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
4.3	Механизмы радиационных эффектов малых доз радиации. /Лаб/	3	3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
4.4	Действие на проницаемость мембраны, на активный и пассивный транспорт веществ через мембрану, мембранный потенциал, экспрессию рецепторов. /Ср/	3	8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 5. Биологические механизмы действия неионизирующих излучений				
5.1	Биологические механизмы действия неионизирующих излучений. Тепловое и нетепловое действие электромагнитных излучений на биологические объекты. Основные мишени, запускающие биологические эффекты неионизирующих ЭМИ (вода, мембраны, ДНК). Поглощение электромагнитной энергии атомами, молекулами, клетками, тканями, органами и всем организмом и преобразования ее в другие формы. «Объемный» нагрев тканей, денатурация и коагуляция белков, повышенная проницаемость клеточных мембран, снижению активности ферментов и т. д. Резонансные эффекты. Синхронизация колебательных процессов молекул ("осцилляторов"), облучаемого объекта в воздействующем электромагнитном поле. /Лек/	3	3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
5.2	Биологические механизмы действия неионизирующих излучений. ЭМИ – фактор эволюции. Действие на биологические системы ультрафиолетового, видимого, инфракрасного, радиоволнового излучения. Тепловое и нетепловое действие ЭМИ на биологические системы. Механизмами нетеплового действия: 1 - резонансный эффект в облучаемом объекте, наиболее выражен в миллиметровом диапазоне. 2 - синхронизация колебательных процессов молекул ("осцилляторов"), облучаемого объекта в воздействующем электромагнитном поле. 3 - избирательное действие микроволн на биологические мембраны нервных и других клеток, влиянием на процессы комплексообразования и активности ферментов, а также на изолированные фосфолипидные мембраны /Пр/	3	6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
5.3	Биологические механизмы действия неионизирующих излучений. /Лаб/	3	3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
5.4	Сравнительная характеристика биологического действия ионизирующих и неионизирующих излучений на клеточном, тканевом и организменном уровнях. /Ср/	3	10	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4



Раздел 6. Биологические эффекты неионизирующих излучений на системном уровне				
6.1	Биологические эффекты неионизирующих излучений. на системном уровне. Реакции ЦНС, эндокринной и иммунной систем, системы крови на облучение неионизирующими ЭМИ. Влияние неионизирующих ЭМИ на репродуктивную функцию. /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
6.2	Биологические эффекты неионизирующих излучений на системном уровне. Эпидемиологические и экспериментальные данные об эффектах на клеточном, системном, организменном уровнях. Основные нормативные документы в области безопасности неионизирующих излучений. Принципы и критерии ПДУ. СанПиНы РФ. /Пр/	3	6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
6.3	Биологические эффекты неионизирующих излучений на системном уровне. /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 7. Иная контактная работа				
7.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	3	10,6	Л1.1Л2.1

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Устные опросы, рефераты, вопросы к экзамену

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примерные вопросы для устного опроса:

- 1) Диапазоны доз и биологические эффекты.
- 2) Малые дозы ионизирующего излучения.
- 3) Линейная беспороговая концепция (ЛБК) радиобиологии.
- 4) Гипотеза повышенной опасности облучения в малых дозах.
- 5) Биологические эффекты радиационного воздействия.
- 6) Прямые (острые), опосредованным и отдаленным эффектам облучения.
- 7) Радиационный гормезис.
- 8) Радиоадаптивный ответ.
- 9) Нестабильность генома радиационно-индуцированная.
- 10) Экспрессии генов при малых дозах радиационного облучения.
- 11) Гиперрадиочувствительность.
- 12) Немишенные эффекты при воздействии малых доз.
- 13) Механизмы радиационных эффектов малых доз радиации
- 14) Наследственные эффекты у людей при радиационном воздействии.
- 15) Механизмы радиационного канцерогенеза
- 16) Электромагнитные излучения. Волновые свойства.
- 17) Основные характеристики ЭМИ радиоволнового диапазон.
- 18) Области применения источников ЭМИ в соответствии с диапазонами частот.
- 19) Биологические эффекты ультрафиолетовых излучений.
- 20) Биологические эффекты видимого света.
- 21) Биологические эффекты инфракрасного излучения
- 22) Природные и техногенные источники ЭМИ .
- 23) Влияние ЭМИ на здоровье человека.
- 24) Использование ЭМИ в медицине.
- 25) Биологические эффекты теплового действия ЭМИ.
- 26) Биологические эффекты ЭМИ нетеплового действия.
- 27) Биологические механизмы неионизирующего излучения.
- 28) Мишени биологического действия неионизирующего излучения.



Темы реферативных сообщений:

1. Радиация – фактор современной жизни.
2. Основные трудности в исследованиях эффектов малых доз радиации.
3. Малые дозы - область статистической и социально-психологической неопределенности.
4. Биологические эффекты облучения для разных диапазонов доз радиации.
5. Наследственные эффекты у людей при радиационном воздействии.
6. Механизмы радиационного канцерогенеза
7. Немишенные эффекты при радиационном облучении.
8. Гипотеза повышенной опасности облучения в «малых» дозах.
9. Оппоненты линейной беспороговой концепции (ЛБК).
10. Радиоадаптивный ответ.
11. Влияние ЭМИ на когнитивную функцию.
12. Влияние ЭМИ на поведенческие реакции.
13. Биологическая активность головного мозга – «мозговые ритмы».
14. Комбинированное действие ЭМИ и других факторов на живые организмы.
15. Биополе человека.
16. Геомагнитное поле Земли.
17. Ультрафиолетовое излучение: значение для живых организмов, использование человеком.
18. Критерии и принципы безопасности неионизирующих излучений.
19. Использование ЭМИ в медицине.
20. Сравнительная характеристика биологического действия ионизирующих и неионизирующих излучений

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Проблемы малых доз радиации.
2. Ионизирующие излучения.
3. Диапазоны доз ИИ и биологические эффекты.
4. Проблемы оценки эффектов малых доз облучения ИИ.
5. Радиочувствительность организма. Стохастические и тканевые радиационные эффекты.
6. Радиочувствительность на популяционном уровне.
7. Эффекты облучения ИИ по отношению к зачатию.
8. Линейная беспороговая концепция.
9. Радиобиологические эффекты малых доз: гормезис, адаптивный ответ, гиперрадиочувствительность, нестабильность генома радиационно-индуцированная (РИНСГ).
10. Радиобиологические эффекты малых доз: эффект свидетеля, нестабильность генома, экспрессия генома.
11. Радиобиология неионизирующих излучений.
12. Неионизирующие излучения.
13. Тепловое действие неионизирующих электромагнитных излучений на биологические объекты.
14. Нетепловое действие неионизирующих электромагнитных излучений на биологические объекты.
15. Механизмы действия неионизирующих электромагнитных излучений на биологические объекты.
16. Биологические эффекты неионизирующих ЭМИ на молекулярном и клеточном уровне организации биологических систем
17. Влияние неионизирующих ЭМИ на иммунную систему.
18. Влияние неионизирующих ЭМИ на нервную систему.

6.4. Критерии оценивания

Требования (критериальные показатели) к теоретическому опросу текущей и промежуточной аттестации

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 в реферате и презентации не осветил значительную часть 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 или непонятен.

Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

Удовлетворительно:

Полнота ответа – Студент в реферате и презентации осветил 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, представлен в форме, затрудняющей восприятие, не все вопросы освещены.

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

Хорошо:

Полнота ответа – Студент в реферате и презентации демонстрирует твердое знание учебно-программного материала, 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 в реферате и презентации 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 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,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Кудряшов Ю. Б., Рубин А. Б.	Радиационная биофизика: сверхнизкочастотные излучения: учебник (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275552)	Москва : Физматлит, 2014	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	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	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	База данных по биологии человека http://www.humbio.ru/
Э2	Биологическое образование в МФТИ http://www.bio.fizteh.ru/
Э3	Соросовский образовательный журнал http://www.netbook.perm.ru/soj.html
Э4	Univertv.ru http://univertv.ru/

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).

Ко всем интернет ресурсам имеется открытый доступ, либо доступ после регистрации.

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 следующих типов:

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. Введение в дисциплину
2. Характеристики и эффекты облучения разных доз ионизирующих излучений
3. Эффекты малых доз радиации
4. Механизмы радиационных эффектов малых доз
5. Биологические механизмы действия неионизирующих излучений



6. Биологические эффекты неионизирующих излучений на системном уровне

Учебные лаборатории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: учебные столы со стульями рассчитанные на не менее 15 человек, 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 «Проблемы эпидемиологии» студент должен не только исправно посещать лекции, но и усваивать лекционный материал, а также информацию, получаемую на практических занятиях. 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 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.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Проблемы низких уровней воздействия в радиобиологии" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 13

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 Проблемы низких уровней воздействия в радиобиологии, 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) Г.А. Тряпицына

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