

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: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a878808522325	МИНОВЕР НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Рабочая программа дисциплины "Радиационная генетика" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	--	--------

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

Радиационная генетика

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

Изучение закономерностей действия ионизирующих излучений на генетический аппарат клеток и основных механизмов, лежащих в основе спонтанного и индуцированного мутагенеза

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

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: К.М.03.ДВ.01.01

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Молекулярная биология

Молекулярная радиобиология

Общая радиобиология

Биохимия

Генетика и селекция

Молекулярная биология

Молекулярная радиобиология

Общая радиобиология

Биохимия

Генетика и селекция

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

Клеточная радиобиология. Проблемы современной радиобиологии

Преддипломная практика

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Клеточная радиобиология. Проблемы современной радиобиологии

Преддипломная практика

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

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

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

#### Знать:

для достижения индикатора ПК 2.1: основные термины и концепции радиационной генетики; основные положения и законы радиационной генетики; историю становления основных направлений мировой и отечественной генетики, ученых, внесших наибольший вклад в развитие предмета;

для достижения индикатора ПК 2.2: приемы написания научных отчетов и обзоров, основные научные журналы, в которых могут публиковать результаты научных экспериментов; наиболее значительные труды по радиационной генетике и смежных областей генетики и радиобиологии, основные периодические издания по предмету, издающиеся в нашей стране и за рубежом

#### Уметь:

для достижения индикатора ПК 2.1: находить литературу по радиационно-генетической тематике, грамотно подбирать источники литературы по дискуссионным вопросам; корректно использовать генетические и радиобиологические термины и понятия;

для достижения индикатора ПК 2.2: критически анализировать научные публикации, письменно излагать свои знания и мысли в контексте изучаемой темы

#### Владеть:



для достижения индикатора ПК 2.2: навыками представления результатов полевых и лабораторных биологических исследований по радиационно-генетической тематике

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	основные термины и концепции радиационной генетики;
3.1.2	основные положения и законы радиационной генетики;
3.1.3	историю становления основных направлений мировой и отечественной генетики, ученых, внесших наибольший вклад в развитие предмета;
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	находить литературу по радиационно-генетической тематике, грамотно подбирать источники литературы по дискуссионным вопросам;
3.2.2	корректно использовать генетические и радиобиологические термины и понятия;
3.2.3	свободно ориентироваться в принятых в радиационной генетике, символах и обозначениях;
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	навыками представления результатов полевых и лабораторных биологических исследований по радиационно-генетической тематике

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 34 самостоятельная работа : 30,4 часов на контроль : 36 контактная работа: 41,6 ИКР: 7,6	Виды контроля в семестрах:  экзамены 7

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Введение. История развития радиационной генетики. Общая схема развития лучевого поражения организма</b>			
1.1	Введение в радиационную генетику. Основные принципы радиобиологии. /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
1.2	Общая схема развития лучевого поражения организма. Основные типы реакций клеток на облучение /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
1.3	Основные принципы радиобиологии. История развития радиационной генетики. /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
1.4	Общая схема развития лучевого поражения организма. Основные типы реакций клеток на облучение /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
1.5	Введение. История развития радиационной генетики. Общая схема развития лучевого поражения организма /Ср/	7	8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
	<b>Раздел 2. Генетические эффекты ионизирующего излучения</b>			
2.1	Мутационный процесс у человека. Методы оценки интенсивности мутационного процесса у человека /Лек/	7	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.2	Генетические эффекты ионизирующего излучения /Лек/	7	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.3	Доминантные летали, и мутации, снижающие жизнеспособность /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.4	Механизмы и последствия двунитевых разрывов ДНК /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1



2.5	Оценка генетической опасности облучения для человека. Принципы тестирования на мутагенность /Лек/	7	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.6	Мутационный процесс у человека. Методы оценки интенсивности мутационного процесса у человека /Пр/	7	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.7	Генетические эффекты ионизирующего излучения /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.8	Доминантные летали, и мутации, снижающие жизнеспособность /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.9	Механизмы и последствия двунитевых разрывов ДНК /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.10	Оценка генетической опасности облучения для человека. Принципы тестирования на мутагенность /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.11	Метод учета доминантных летальных мутаций у дрозофилы после облучения в различных дозах /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.12	Аллиум-тест и его применения для обнаружения радиационно-индуцированных повреждений хромосом /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.13	Генетические эффекты ионизирующего излучения /Ср/	7	22,4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
<b>Раздел 3. Иная контактная работа</b>				
3.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	7,6	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос  
Письменный опрос  
Реферативные сообщения  
Вопросы к экзамену

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры заданий для устного опроса студентов  
Тема «Общая схема развития лучевого поражения организма»

1. Охарактеризуйте начальные этапы развития лучевого поражения организма.
2. Каковы основные молекулярные «мишени» действия радиации?
3. Как классифицируют основные типы реакций клеток на облучение?
4. Охарактеризуйте летальные реакции клеток на облучение.
5. Охарактеризуйте нелетальные реакции клеток на облучение.

Примеры заданий для письменного опроса студентов  
Тема «Генетические эффекты ионизирующего излучения»

1. От каких факторов зависит степень поражения радиацией генетического аппарата?
2. Перечислите возможные последствия радиационных разрывов хромосом.
3. В чем суть проспективного метода установления взаимосвязи между облучением родителей и частотой рождения детей с хромосомными болезнями?
4. Как можно охарактеризовать количественную зависимость выхода хромосомных aberrаций от дозы облучения?

Примеры заданий для подготовки реферативных сообщений  
Тема «Оценка генетической опасности облучения для человека. Принципы тестирования на мутагенность»

Цитологический и цитогенетический анализ:

1. Изучение стабильных и нестабильных хромосомных aberrаций методом рутинной окраски.
2. Изучение стабильных и нестабильных хромосомных aberrаций методом FISH.
3. Метод сестринских хроматидных обменов (СХО).
4. Микроядерный тест.
5. Метод ДНК-комет.



Молекулярно-генетический анализ:

1. Изучение мутаций в гене гемоглобина (Hb),
2. Изучение мутаций в гене гликофорина А (GPA),
3. Изучение мутаций в гене гипоксантин-гуанин фосфорибозил трансферазы (HPRT),
4. Изучение мутаций в генах главного комплекса гистосовместимости (HLA)
5. Изучение мутаций в гене Т-клеточного рецептора (TCR).
6. Изучение мутаций в мини- и микросателлитах.

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену по радиационной генетике для профиля «Биофизика»

1. Радиационная генетика. Предмет изучения. Практическая значимость.
2. Структуры-мишени действия ионизирующих излучений. Принцип усиления первичных радиационных повреждений в критических структурах - мишенях.
3. Принцип восстановления первичных повреждений. Потенциальные повреждения генома.
4. Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения на генетические структуры.
5. Начальные этапы развития лучевого поражения.
6. Основные реакции клеток на облучение. Летальные реакции.
7. Основные реакции клеток на облучение. Нелетальные реакции.
8. Методы оценки интенсивности мутационного процесса у человека. Популяционный и фенотипические подходы (прямой и непрямой метод).
9. Частота и причины генных мутаций.
10. Частота хромосомных болезней.
11. Мутации в соматических клетках. Индуцированный мутагенез.
12. Основные радиобиологические зависимости в явлениях индуцированных мутаций. Зависимость хромосомных мутаций от упаковки ДНК и стадий клеточного цикла.
13. Хромосомные мутации, вызванные облучением (хромосомные, хроматидные, стабильные, нестабильные абберации).
14. Методы изучения взаимосвязи между облучением родителей и рождением детей с хромосомными болезнями.
15. Качественные и количественные аспекты образования хромосомных аббераций.
16. Доминантные летали и полулетали после облучения: в потомстве самцов в скрещиваниях до и после периода стерильности.
17. Доминантные летали и полулетали после облучения: соотношение полов. Видимые доминантные мутации. Рецессивные летали, полулетали и мутации, влияющие на жизнеспособность.
18. Двунитевые разрывы ДНК. Индукция двунитевых разрывов ДНК. Понятие о кластерных повреждениях.
19. Репарация двунитевых разрывов ДНК.
20. Оценка генетической опасности облучения для человека. Прямой метод, метод удвоения дозы.
21. Тест-системы по идентификации мутаций в соматических клетках после облучения. Цитологический и цитогенетический анализ: изучение стабильных и нестабильных хромосомных аббераций. Метод сестринских хроматидных обменов (СХО).
22. Микроядерный тест. Метод ДНК-комет.
23. Тест-системы по идентификации мутаций в соматических клетках после облучения. Молекулярно-генетический анализ: изучение мутаций в гене гемоглобина (Hb), в гене Т-клеточного рецептора (TCR), в гене гликофорина А, в гене HPRT.
24. Изучение мутаций в мини- и микросателлитах.
25. Радиационно-индуцированная нестабильность генома, ее возможные причины и методы выявления.
26. Трансгенерационный феномен радиационно-индуцированной нестабильности генома в экспериментах на животных и у человека.

### 6.4. Критерии оценивания

Требования (критериальные показатели) к устному 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.

**Требования (критериальные показатели) к письменному 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.

**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.

**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.

**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.

**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.

Требования (критериальные показатели) к уровню освоения дисциплины

Отлично

Студент глубоко и полно владеет содержанием учебно-программного материала; исчерпывающе, последовательно, корректно и логически стройно его излагает. не затрудняясь с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, показывает знания монографического материала. правильно обосновывает принятие решения; владеет навыками и приемами выполнения практических работ; обнаруживает умение самостоятельно ставить задачи, обобщать и излагать материал, формулировать выводы; при изложении материала осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Хорошо

Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; в ответе на вопрос не допускает существенных неточностей; может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Удовлетворительно

Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Неудовлетворительно

Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствует логика в изложении материала, с большими затруднениями выполняет практические задания, отсутствуют межпредметные связи

## 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	Моссэ И. Б., Морозик П. М.	Генетические эффекты ионизирующей радиации: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=498783">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=498783</a> )	Минск : Беларуская наука, 2018	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	Кадиев А. К.	Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации: учебное пособие ( <a href="https://e.lanbook.com/book/130187">https://e.lanbook.com/book/130187</a> )	Санкт- Петербург : Лань, 2020	ЭБС

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION <a href="http://www.icrp.org/">http://www.icrp.org/</a>
----	--

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

Adobe Reader

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

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.

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

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения лекционных, практических занятий, 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 на не менее 40 мест с мультимедиа сопровождением: проектор, проекционный экран, компьютер.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются слайд-презентации:

1 Введение

2 Общая схема развития лучевого поражения

3 Мутационный процесс у человека

4 Генетические эффекты ИИ

5 Доминантные летальные мутации под влиянием ИИ

6 Механизмы двунитевых разрывов ДНК

7. Оценка генетической опасности ИИ

- Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: учебные столы и стулья, рассчитанные на 15 человек, проектор, проекционный экран, компьютер.

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 «Радиационная генетика» 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.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет 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 обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема 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 программой 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 CleVu 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.

