

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 09.09.2025 15:45:24 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a48609a878808522525	Рабочая программа дисциплины "Стволовая клетка" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Стволовая клетка

Направление подготовки (специальность)

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

Радиационная биология

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

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

Челябинск 2025 г.



## Содержание

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



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: получение магистрами знаний о стволовых клетках, об особенностях их строения, развития и метаболизма, о роли стволовых клетках в механизмах радиационного канцерогенеза и о методах выделения и размножения тканевых стволовых клеток.

Задачи:

1. Знакомство с основными понятиями, позволяющими выделить особенности стволовых клеток.
2. Изучение основных типов стволовых клеток и их локализации.
3. Знакомство с современными методами выделения и культивирования стволовых клеток in vitro.
4. Изучение моделей и механизмов радиационного канцерогенеза и роли в нем стволовых клеток.

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

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

ПК-1.4. Использует профессиональные умения и навыки работы в лабораториях биомедицинского профиля и других учреждениях биологического профиля.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.06

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучение дисциплины базируется на основе знаний, получаемых при освоении дисциплин бакалавриата: Иммунология Б1.Б14.3, Биология клетки Б1.Б15.1, молекулярная биология Б1.Б15.4, общая радиобиология Б1.В.13.1.

#### 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

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: Основные понятия дисциплины, разнообразие видов стволовых клеток и их, основные модели и механизмы взаимодействия ионизирующих излучений со стволовыми клетками, индивидуальные особенности

**Уметь:**

для достижения индикатора УК 1.1: Работать с периодическими изданиями (журналами, сборниками), критически относиться к полученной информации, уметь составлять протоколы исследования, работать с лабораторной документацией.

**Владеть:**

для достижения индикатора УК 1.2: Навыками поиска необходимой информации по вопросам изучаемого раздела дисциплины в литературных источниках и сети интернет, навыками к научно-исследовательской работе, ведению дискуссии, навыками системного мышления.



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

**Знать:**

для достижения индикатора ПК-1.2: методы выделения и культивирования стволовых клеток, методы анализа стволовых клеток, молекулярно-генетические характеристики, методы выделения костного мозга мышей, методы культивирования стволовых клеток и подсчета на микроскопе, принципы работы проточного цитометра.

**Уметь:**

для достижения индикатора ПК-1.3: самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу, использовать современной вычислительных средств. Составлять графики и диаграммы для анализа полученных данных на лабораторных работах.

**Владеть:**

для достижения индикатора ПК-1.4: навыками научно-исследовательской работы, навыками работы на специализированном лабораторном оборудовании.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Основные понятия дисциплины, методы выделения и культивирования стволовых клеток, методы анализа стволовых клеток, молекулярно-генетические характеристики соматических, эмбриональных и раковых стволовых клеток. Локализация стволовых клеток, особенности молекулярного окружения стволовых клеток, понятие ниши стволовых клеток.
3.1.2	Методы выделения и культивирования стволовых клеток, молекулярно-генетические характеристики соматических, эмбриональных и раковых стволовых клеток. Локализация стволовых клеток, особенности молекулярного окружения стволовых клеток, понятие ниши стволовых клеток, модели радиационного канцерогенеза.
3.1.3	Методы выделения костного мозга мышей, методы культивирования стволовых клеток и подсчета на микроскопе, принципы работы проточного цитометра.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Работать с периодическими изданиями (журналами, сборниками), критически относиться к полученной информации, уметь составлять протоколы исследования, работать с лабораторной документацией.
3.2.2	Применять полученные знания на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований.
3.2.3	Составлять запросы в поисковых системах для получения информации для создания рефератов. Составлять графики и диаграммы для анализа полученных данных на лабораторных работах.
3.2.4	Самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу, использовать современной вычислительных средств, работать в поисковых системах. Проводить подсчет колоний в селезенке мышей, проводить подсчет стволовых клеток методом проточной цитометрии.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Навыками поиска необходимой информации по вопросам изучаемого раздела дисциплины в литературных источниках и сети интернет, навыками к научно-исследовательской работе, ведению дискуссии, навыками системного мышления.
3.3.2	Навыками научно-исследовательской работы, навыками работы со специализированными приборами.



#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость		3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	: 108	Виды контроля в семестрах: экзамены 2
в том числе	:	
аудиторные занятия	: 32	
самостоятельная работа	: 41,6	
часов на контроль	: 27	
контактная работа:	39,4	
ИКР:	7,4	

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Основные свойства стволовых клеток.</b>			
1.1	Эмбриональные и тканевые стволовые клетки. Молекулярно-генетические особенности деления клеток в ткани. Компартменты стволовых клеток. Характеристика ниш стволовых клеток. Сигнальная регуляция. /Лек/	2	2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
1.2	Введение в практику лабораторной работы. Правила техники безопасности при работе с биологическим материалом. Освоение навыков работы в стерильных условиях (в форме практической подготовки). /Лаб/	2	2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
1.3	Методы определения стволовых клеток. Маркеры стволовых клеток. /Ср/	2	5	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
	<b>Раздел 2. Выделение и размножение стволовых клеток.</b>			
2.1	Выделение эмбриональных стволовых клеток. Выделение тканевых стволовых клеток. Методы культивирования. /Лек/	2	2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
2.2	Методы получения стволовых клеток. Виды стволовых клеток, способы получения стволовых клеток /Лаб/	2	3	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
2.3	Методы определения стволовых клеток. Маркеры стволовых клеток. /Ср/	2	5	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
	<b>Раздел 3. Стволовые клетки и радиационный канцерогенез.</b>			
3.1	Модели радиационного канцерогенеза. Мишень канцерогенеза. Радиационный риск. /Лек/	2	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.2	Определение содержания стволовых клеток в костном мозге у мышей методом экзотеста (в форме практической подготовки). /Лаб/	2	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.3	Определение содержания стволовых клеток в костном мозге у мышей методом эндотеста (в форме практической подготовки). /Лаб/	2	1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
3.4	Особенности и характеристика раковых стволовых клеток. /Ср/	2	6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
	<b>Раздел 4. Стволовые клетки и риски антенатального и постнатального облучения.</b>			
4.1	Антенатальная стадия развития и рак. Развитие рака после антенатального и постнатального облучения. Исследования на животных и у человека. /Лек/	2	2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
4.2	Определение содержания стволовых клеток в костном мозге у мышей методом экзотеста (в форме практической подготовки). /Лаб/	2	1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
4.3	Определение содержания стволовых клеток в костном мозге у мышей методом эндотеста (в форме практической подготовки). /Лаб/	2	1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4



4.4	Особенности развития эффектов при антенатальном и постнатальном облучении у человека и животных. /Ср/	2	6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 5. Стволовые клетки кроветворной и иммунной системы.</b>				
5.1	Представление о гемопоэзе. Основные черты гемопоэтических тканей. Интенсивность круговорота. Возрастная зависимость. Особенности гемопоэтических клеток. Радиочувствительность ГСК. /Лек/	2	3	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
5.2	Определение содержания стволовых клеток в костном мозге у мышей методом экзотеста (в форме практической подготовки). /Лаб/	2	1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
5.3	Определение содержания стволовых клеток в костном мозге у мышей методом эндотеста (в форме практической подготовки). /Лаб/	2	1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 6. Стволовые клетки молочной железы.</b>				
6.1	Общие сведения. Локализаций стволовых клеток молочной железы. Функциональный анализ стволовых клеток молочной железы. Маркёры стволовых клеток. /Лек/	2	2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
6.2	Определение стволовых клеток методами проточной цитометрии. /Лаб/	2	2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
6.3	Стволовые клетки рака молочной железы. /Ср/	2	6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 7. Стволовые клетки щитовидной железы.</b>				
7.1	Общие сведения. Развитие щитовидной железы мыши и эмбриональные стволовые клетки. /Лек/	2	2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
7.2	Определение стволовых клеток методами проточной цитометрии. /Лаб/	2	2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
7.3	Стволовые клетки рака щитовидной железы у человека. /Ср/	2	6,6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 8. Стволовые клетки ЖКТ.</b>				
8.1	Общие сведения. Гистофизиологические особенности пищевода. Гистофизиологические особенности желудка. Гистофизиологические особенности кишечника. /Лек/	2	1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
8.2	Определение стволовых клеток методами проточной цитометрии. /Лаб/	2	1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
8.3	Модели и гипотезы развития опухолей ЖКТ. /Ср/	2	7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 9. Иная контактная работа</b>				
9.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	2	7,4	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Реферат, отчет по лабораторным работам, контрольные вопросы к лабораторным работам, устный опрос, итоговый тест

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

Примеры вопросов для собеседования (устного опроса) по дисциплине "Стволовая клетка" и контрольным вопросам по лабораторным работам.

1. Основные свойства стволовых клеток.
2. Деление клеток в ткани. Циклы деления. Компартменты стволовых клеток.
3. Идентификация стволовых клеток. Маркеры.
4. Выделение и культивирование эмбриональных стволовых клеток.
5. Выделение и культивирование тканевых стволовых клеток.
6. Модели радиационного канцерогенеза. Радиационный риск.
7. Стволовые клетки как мишень радиационного канцерогенеза.
8. Стволовые клетки и риски антенатального и постнатального облучения.
9. Возрастные окна чувствительности к радиационному канцерогенезу.



10. Представление о гемопоэзе. Основные черты гемопоэтических тканей.
11. Особенности гемопоэтических клеток. Радиочувствительность гемопоэтических клеток.
12. Радиационно-индуцированные лейкемии. Влияние вида и типа облучения.
13. Стволовые клетки щитовидной железы. Тиреоидные стволовые клетки человека.
14. Стволовые клетки рака щитовидной железы у человека.
15. Стволовые клетки молочной железы. Локализация, гистофизиологические особенности.
16. Радиационное воздействие и риск рака молочной железы.
17. Стволовые клетки пищевода.
18. Стволовые клетки желудка.
19. Стволовые клетки кишечника. Организация крипт кишечника.
20. Модели и гипотезы развития опухолей ЖКТ.

Примерный перечень тем рефератов:

1. Идентификация стволовых клеток. Маркеры.
2. Стволовые клетки пищевода.
3. Стволовые клетки желудка.
4. Стволовые клетки кишечника. Организация крипт кишечника.

Структура отчета по лабораторной работе

Работа № Название

Цель:

обоснование проведения работы, предмет исследования;

Материалы и методы:

объекты исследования, лабораторная посуда, оборудование, химические реактивы;

Ход работы:

описывается пошаговый алгоритм проведения работ;

Результаты:

1. описываются результаты работы (подсчет количества клеток и т.д.),
2. при просмотре препаратов световой микроскопии, необходимо привести соответствующие рисунки.

Выводы:

объясняются результаты работы с использованием теоретического материала, рисуются кривые доза-эффект.

Ответы на дополнительные вопросы (из контрольных вопросов по разделам).

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

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Основные свойства стволовых клеток.
2. Деление клеток в ткани. Циклы деления. Компартменты стволовых клеток.
3. Идентификация стволовых клеток. Маркеры.
4. Выделение и культивирование эмбриональных стволовых клеток.
5. Выделение и культивирование тканевых стволовых клеток.
6. Модели радиационного канцерогенеза. Радиационный риск.
7. Стволовые клетки как мишень радиационного канцерогенеза.
8. Стволовые клетки и риски антенатального и постнатального облучения.
9. Возрастные окна чувствительности к радиационному канцерогенезу.
10. Представление о гемопоэзе. Основные черты гемопоэтических тканей.
11. Особенности гемопоэтических клеток. Радиочувствительность гемопоэтических клеток.
12. Радиационно-индуцированные лейкемии. Влияние вида и типа облучения.
13. Стволовые клетки щитовидной железы. Тиреоидные стволовые клетки человека.
14. Стволовые клетки рака щитовидной железы у человека.
15. Стволовые клетки молочной железы. Локализация, гистофизиологические особенности.
16. Радиационное воздействие и риск рака молочной железы.
17. Стволовые клетки пищевода.
18. Стволовые клетки желудка.
19. Стволовые клетки кишечника. Организация крипт кишечника.
20. Модели и гипотезы развития опухолей ЖКТ.

Примеры вопросов для итогового тестирования:

Какие клетки относятся к плюрипотентным стволовым клеткам



- А. Мезенхимальные стволовые клетки
- Б. Эмбриональные стволовые клетки
- В. Стволовые клетки кишечника
- Г. Гемопозитические стволовые клетки
- Д. Стволовые клетки эпителия

5. Когда впервые были получены эмбриональные стволовые клетки человека

- А. 1998      В. 1981
- Б. 1996      Г. 1973

6. Соотнесите компартменты и типы клеток

- А. Компартмент стволовых клеток
- Б. Компартмент клеток предшественников
- В. Компартмент зрелых клеток
- 1. Мезенхимальные стволовые клетки
- 2. Меилобласты
- 3. Лимфоцит
- 4. Гемопозитическая стволовая клетка
- 5. Мегокариоцит

7. В каких тканях выражен компартмент стсоловых клеток?

- А. Костный мозг
- Б. Нервная ткань
- В. Эпителиальная ткань
- Г. Гладкая мускулатура

#### 6.4. Критерии оценивания

Экзамен проходит в форме итогового тестирования

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для итогового теста

Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (max – 100)

91-100 Отлично

5 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 приёмами 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.

70-90 Хорошо

4 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.

50-69 Удовлетворительно

3 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.

Менее 50 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

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 отчетам по лабораторным работам

Ход работы:

Неудовлетворительно - Неудовлетворительно

Удовлетворительно - Выполнение не всегда отличается аккуратностью, частично может нарушаться пошаговый алгоритм

Хорошо - Выполнение отличается аккуратностью, точностью, самостоятельностью, не всегда присутствует наглядность полученных результатов

Отлично - Выполнение отличается аккуратностью, точностью, самостоятельностью, наглядность полученных результатов

Результаты:

Неудовлетворительно - 1. В ходе лабораторной работы получены не правильные данные. 2. Данные соответствуют теоретически ожидаемым

Удовлетворительно - Данные соответствуют теоретически ожидаемым

Хорошо - Данные соответствуют теоретически ожидаемым, отмечается точность в оформлении

Отлично - Данные соответствуют современным представлениям, отмечается точность в оформлении, наглядность, аккуратность

Теоретическое обоснование полученных результатов:

Неудовлетворительно - 1. нет обоснования из-за получения неправильных данных; 2. неправильное обоснование наблюдаемых результатов; 3. нет обоснования наблюдаемых результатов;

Удовлетворительно - Неправильное или неполное обоснование наблюдаемых данных

Хорошо - Правильное обоснование

Отлично - Правильное обоснование с использованием различных фактов, практических примеров, логичное сопоставление собственных результатов с теоретическими данными

Ответы на дополнительные вопросы:

Неудовлетворительно - нет

Удовлетворительно - Нет, или неполный ответ

Хорошо - не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью

Отлично - не затрудняется с ответом при видоизменении задания, 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		Общая генетика: практикум ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573818">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573818</a> )	Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Кулакова Е. М.	Исследование неканонической («негеномной») активности ретиноевой кислоты в клетках злокачественных опухолей различного происхождения: студенческая научная работа ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=594237">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=594237</a> )	Москва : б.и., 2019	ЭБС



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.2	Стожаров А. Н., Стожаров А. Н., Прудников Г. А., Квиткевич Л. А.	Радиационная медицина = Radiation Medicine: учеб. пособие для иностранных студентов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/149288">https://e.lanbook.com/book/149288</a> )	Минск : Новое знание, 2020	ЭБС
Л2.3	Арни К.	Мятежная клетка: Рак, эволюция и новая наука о жизни: научно-популярная литература ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=417934">https://znanium.com/catalog/document?id=417934</a> )	Москва : ООО "Альпина нон- фикшн", 2022	ЭБС

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

Э1	1.	In Silico Biology <a href="http://www.bioinfo.de/isb/">http://www.bioinfo.de/isb/</a> .
Э2	2.	GenBank <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/</a>
Э3	3.	Genethon <a href="http://www.genethon.fr/en/">http://www.genethon.fr/en/</a>
Э4	4.	RUSSCI Russian Scientific News <a href="http://www.informnauka.ru/">http://www.informnauka.ru/</a>

## 7.3 Перечень информационных технологий

### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

OpenOffice

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

1. In Silico Biology <http://www.bioinfo.de/isb/>.
2. GenBank <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>
3. Genethon <http://www.genethon.fr/en/>
4. RUSSCI Russian Scientific News <http://www.informnauka.ru/>
5. 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).
6. 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 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-презентаций:

1. Основные свойства стволовых клеток.
2. Выделение и размножение стволовых клеток.
3. Стволовые клетки и радиационный канцерогенез.
4. Стволовые клетки и риски антенатального и постнатального облучения.
5. Стволовые клетки молочной железы.
6. Стволовые клетки щитовидной железы.
7. Стволовые клетки ЖКТ.



Учебные лаборатории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: учебные столы со стульями рассчитанные на не менее 15 человек, микроскопы, лабораторный инвентарь, химические реактивы.

Для проведения занятий в форме практической подготовки используются учебные лаборатории ФГБОУ ВО «ЧелГУ», оснащенные специальным оборудованием, либо помещения и оборудование профильных организаций на основании заключенных долгосрочных договоров о практической подготовке обучающихся при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей).

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 «Стволовая клетка» студент должен не только исправно посещать лекции, но и усваивать лекционный материал, а также информацию, получаемую на семинарских занятиях. Кроме того, студент должен принимать активное участие в обсуждении сообщений, выносимых на семинары. 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.

#### Рекомендации к написанию реферата

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

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

#### Стилистика реферата

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

#### Структура реферата:

1. Титульный лист.
2. Содержание. В нем последовательно приводятся главы и параграфы реферата с обозначением номеров страниц.
3. Введение. Здесь вы формулируете суть исследуемой проблемы, ее актуальность, указываете цели и задачи работы, также даете краткий обзор использованной литературы.
4. Основная часть. Она посвящена непосредственно раскрытию темы работы. Если при работе вы встречаетесь с тем, что нет единого мнения на изучаемую проблему, то здесь необходимо привести наиболее интересные точки



зрения различных авторов и дать свою оценку. Каждая глава, с описанием определенной проблемы, должна быть логическим продолжением предыдущей. Конец каждого раздела следует завершить кратким выводом.

5. Заключение должно быть четким и кратким. В нем приводится итоговый вывод по реферату, а также указывается в каком объеме и насколько эффективно выполнены поставленные задачи.

6. Список литературы – это список использованных различных источников с указанием их полных библиографических данных.

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

Практические занятия реализуются в форме практической подготовки.

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

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

Рабочая программа дисциплины "Стволовая клетка" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01  
"Биология" направленности (профилю) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 14

процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

**06.04.01 Биология, ОПОП Радиационная биология, РПД Стволовая клетка,  
год набора 2025, форма обучения очная**

Проректор по учебной работе      утверждено 24.02.2025      А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Председатель Ученого совета

биологического факультета      согласовано      Д.С. Сташкевич

**Заседанием кафедры радиационной биологии**

Протокол заседания № 7 от 21.02.2025

Заведующий кафедрой согласовано      А.В. Аклеев

Автор (составитель)      Е.А. Блинова

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