

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНИСТЕРСТВО НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 24.06.2025 13:06:18 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a878808522323	Рабочая программа дисциплины "Биология стволовых клеток" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Гистология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Биология стволовых клеток

Направление подготовки (специальность)

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

Гистология

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

Цели освоения дисциплины:

1. Изучить особенности гистофизиологии стволовых клеток.
2. Ознакомление с современными клеточными технологиями.

Задачи освоения дисциплины:

1. Рассмотреть характеристику стволовых клеток человека.
2. Изучить роль микроокружения (ниш) в сохранении жизнеспособности стволовых клеток.
3. Проанализировать специфические особенности эмбриональных стволовых клеток.
4. Выработать у студентов научное представление о биологии стволовых клеток и клеточных технологиях.
5. Выработать у студентов научное представление о генной терапии.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

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

УК-4.1. Обладает знаниями особенностей и правил личной и профессиональной устной и письменной коммуникации, в том числе на иностранном(ых) языке(ах).

ПК-2.2. Применяет гистологические, гистохимические, микроскопические методы и методы клеточной биологии в клинических исследованиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.03.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения дисциплины необходимы знания по общей биологии, сравнительной и медицинской эмбриологии, изучаемой в программе бакалавриата "Биология", основы экспериментальной эмбриологии.

Основы экспериментальной эмбриологии

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

Совместно с дисциплиной «Цитохимия клетки» формирует профессиональные компетенции магистра направленности «Гистология».

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 УК-1.2 знать: основные разделы и содержание современной биологии и других фундаментальных дисциплин.

Для достижения УК-1.2 знать: основные методы критического анализа.

Для достижения УК-1.2 знать: методологию системного подхода.

Для достижения УК-1.2 знать: основы логического мышления.

Уметь:

Для достижения УК-1.2 уметь: выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления.

Для достижения УК-1.2 уметь: осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта.

Для достижения УК-1.2 уметь: обобщать полученный материал и делать выводы.

Для достижения УК-1.2 уметь: формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам биологии и других фундаментальных дисциплин.

Владеть:

Для достижения УК-1.2 владеть: навыками научно-исследовательской деятельности.

Для достижения УК-1.2 владеть: навыками критического анализа.

Для достижения УК-1.2 владеть: навыками выработки стратегии действий для решения проблемных ситуаций.



УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Знать:

Для достижения УК-4.1 знать: современные средства информационно-коммуникационных технологий.
Для достижения УК-4.1 знать: психологические правила и нормы устной формы коммуникации.
Для достижения УК-4.1 знать: психологические правила и нормы письменной формы коммуникации.
Для достижения УК-4.1 знать: государственный язык Российской Федерации.
Для достижения УК-4.1 знать: иностранный язык в сфере профессионального общения.

Уметь:

Для достижения УК-4.1 уметь: общаться с людьми для решения задач профессиональной деятельности с использованием дистанционных технологий, в том числе на иностранных языках.
Для достижения УК-4.1 уметь: оформлять тезисы, доклады по изучаемой проблеме, в том числе на иностранных языках.

Владеть:

Для достижения УК-4.1 владеть: навыками академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранных языках.

ПК-2: Способен применять цитологические, гистологические, гистохимические и микроскопические методы исследования и использовать их в решении проблем в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры

Знать:

Для достижения ПК-2.2 знать: приемы составления научно-технических отчетов по результатам проведенного исследования.

Уметь:

Для достижения ПК-2.2 уметь: излагать и критически анализировать получаемую информацию в ходе проведения микроскопического исследования материала.
Для достижения ПК-2.2 уметь: представлять результаты лабораторных микроскопических исследований.

Владеть:

Для достижения ПК-2.2 владеть: методами световой микроскопии.
Для достижения ПК-2.2 владеть: методами электронной микроскопии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Для достижения УК-1.2 знать: основные разделы и содержание современной биологии и других фундаментальных дисциплин.
3.1.2	Для достижения УК-1.2 знать: основные методы критического анализа.
3.1.3	Для достижения УК-1.2 знать: методологию системного подхода.
3.1.4	Для достижения УК-1.2 знать: основы логического мышления.
3.1.5	Для достижения УК-4.1 знать: современные средства информационно-коммуникационных технологий.
3.1.6	Для достижения УК-4.1 знать: психологические правила и нормы устной формы коммуникации.
3.1.7	Для достижения УК-4.1 знать: психологические правила и нормы письменной формы коммуникации.
3.1.8	Для достижения УК-4.1 знать: государственный язык Российской Федерации.
3.1.9	Для достижения УК-4.1 знать: иностранный язык в сфере профессионального общения.
3.1.10	Для достижения ПК-2.2 знать: приемы составления научно-технических отчетов по результатам проведенного исследования.
3.2	Уметь:
3.2.1	Для достижения УК-1.2 уметь: выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления.
3.2.2	Для достижения УК-1.2 уметь: осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта.
3.2.3	Для достижения УК-1.2 уметь: обобщать полученный материал и делать выводы.



3.2.4	Для достижения УК-1.2 уметь: формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам биологии и других фундаментальных дисциплин.
3.2.5	Для достижения УК-4.1 уметь: общаться с людьми для решения задач профессиональной деятельности с использованием дистанционных технологий, в том числе на иностранных языках.
3.2.6	Для достижения УК-4.1 уметь: оформлять тезисы, доклады по изучаемой проблеме, в том числе на иностранных языках.
3.2.7	Для достижения ПК-2.2 уметь: излагать и критически анализировать получаемую информацию в ходе проведения микроскопического исследования материала.
3.2.8	Для достижения ПК-2.2 уметь: представлять результаты лабораторных микроскопических исследований.
3.3 Владеть:	
3.3.1	Для достижения УК-1.2 владеть: навыками научно-исследовательской деятельности.
3.3.2	Для достижения УК-1.2 владеть: навыками критического анализа.
3.3.3	Для достижения УК-1.2 владеть: навыками выработки стратегии действий для решения проблемных ситуаций.
3.3.4	Для достижения УК-4.1 владеть: навыками академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранных языках.
3.3.5	Для достижения ПК-2.2 владеть: методами световой микроскопии.
3.3.6	Для достижения ПК-2.2 владеть: методами электронной микроскопии.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 48 самостоятельная работа : 55,1 : контактная работа: 52,9 ИКР: 4,9	Виды контроля в семестрах: зачеты 3

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. 1. Характеристика стволовых клеток				
1.1	Современное представление о стволовых клетках /Лек/	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
1.2	Эмбриональные стволовые клетки /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
1.3	Современное представление о стволовых клетках (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
1.4	Эмбриональные стволовые клетки (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
1.5	Микроокружение стволовых клеток. Ниши стволовых клеток. Внеклеточный матрикс ниш. Основные клеточные элементы ниш. Кровоснабжение ниш. Межклеточные взаимоотношения в нише стволовых клеток. Рецепторный аппарат стволовых клеток. Регуляция стволовых клеток. Репрограммирование стволовых клеток. Мобилизация и хоминг стволовых клеток. Апоптоз стволовых клеток. /Ср/	3	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
1.6	Характеристика мезенхимальных стволовых клеток. Сравнительная характеристика мезенхимальных стволовых клеток и стволовых клеток взрослого организма. Применение мезенхимальных стволовых клеток в практической медицине. /Ср/	3	9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2



Раздел 2. 2. Тканевые стволовые клетки				
2.1	Стволовые клетки печени и сердца /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
2.2	Стволовые клетки нервной ткани /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
2.3	Стволовые клетки семенников. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
2.4	Тканевые стволовые клетки и их отличительные особенности (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
2.5	Характеристика стволовых клеток сердца (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
2.6	Стволовые клетки печени (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
2.7	Тканевые стволовые клетки. Гемопозитические стволовые клетки и их отличительные особенности. Методы исследования стволовых клеток крови. Применение гемопозитических стволовых клеток крови. /Ср/	3	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
2.8	Пуповинная ткань как источник эмбриональных стволовых клеток. Условия забора пуповинной крови. Требования, предъявляемые к забору и хранению пуповинной крови. Применение стволовых клеток, полученных из пуповинной крови, в практической медицине /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
2.9	Стволовые клетки эпителия желудка и тонкого кишечника. Специфические признаки стволовых клеток эпителия желудка и тонкого кишечника. Маркеры стволовых клеток эпителия желудочно-кишечного тракта. Резервные возможности стволовых клеток эпителия. Регуляция жизнедеятельности стволовых клеток эпителия желудка и тонкого кишечника /Ср/	3	5,1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
Раздел 3. 3. Основы клеточных технологий				
3.1	Основы клеточных технологий /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
3.2	Правовое регулирование деятельности в области клеточных технологий. /Лек/	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
3.3	Стволовые клетки и клетки ниши сперматогенной системы (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
3.4	Биология стволовых клеток. Понятие о клеточных технологиях (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
3.5	Правовое регулирование деятельности со стволовыми клетками в области клеточных технологий в России и странах Евросоюза (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
3.6	Правовое регулирование деятельности в области клеточных технологий. Социальные, этические и религиозные проблемы в области клеточных технологий. Сравнительная характеристика законодательств по применению клеточных технологий в различных странах. /Ср/	3	7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
3.7	Сохранность генетического материала человека. Запрет на выбор пола. Требования к получению и хранению стволовых клеток. Состояние, проблемы и перспективы развития клеточных технологий. /Ср/	3	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
Раздел 4. Иная контактная работа				
4.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	3	4,9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств



Тест
Доклад
Собеседование
Творческое задание (научный отчет)
Зачет

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Контрольные вопросы для оценки текущей успеваемости в формате собеседования:

1. Дать определение стволовой клетки.
2. Общее функциональное значение стволовых клеток человека.
3. Почему стволовые клетки составляют самоподдерживающую популяцию?
4. Классификация стволовых клеток по способности продуцировать клеточные линии.
5. Механистическая классификация стволовых клеток.
6. Специфические признаки стволовых клеток.
7. Сравнительная характеристика стволовых клеток и дифференцированных клеток человека.
8. Понятие об эмбриональных стволовых клетках.
9. Типы эмбриональных стволовых клеток.
10. Методы получения эмбриональных стволовых клеток.
11. Специфические признаки эмбриональных стволовых клеток.
12. Генотип эмбриональных стволовых клеток.
13. Апоптоз эмбриональных стволовых клеток.
14. Применение эмбриональных стволовых клеток в клинической практике.
15. Понятие о стволовых клетках жировой ткани.
16. Методы получения стволовых клеток жировой ткани.
17. Адипогенная дифференцировка стволовых клеток жировой ткани.
18. Дать определение стволовой клетки.
19. Общее функциональное значение стволовых клеток человека.
20. Почему стволовые клетки составляют самоподдерживающую популяцию?
21. Классификация стволовых клеток по способности продуцировать клеточные линии.
22. Механистическая классификация стволовых клеток.
23. Специфические признаки стволовых клеток.
24. Сравнительная характеристика стволовых клеток и дифференцированных клеток человека.
25. Дифференцировочные потенциалы стволовых клеток жировой ткани.
26. Основные типы дифференцировки стволовых клеток жировой ткани.
27. Апоптоз стволовых клеток жировой ткани.
28. Стволовые клетки жировой ткани как способ доставки факторов роста.
29. Понятие о стволовых клетках сердца.
30. Направления дифференцировки стволовых клеток сердца.
31. Старение стволовых клеток сердца.
32. Дифференцировочные потенциалы стволовых клеток сердца.
33. Участие стволовых клеток сердца в регенерации сердца в норме.
34. Апоптоз стволовых клеток сердца и его значение.
35. Участие стволовых клеток сердца в регенерации сердца при патологии.
36. Понятие о стволовых клетках печени.
37. Направления дифференцировки стволовых клеток печени.
38. Старение стволовых клеток печени.
39. Дифференцировочные потенциалы стволовых клеток печени.
40. Участие стволовых клеток печени в регенерации печени в норме и патологии.
41. Апоптоз стволовых клеток печени и его значение.
42. Фенотипические маркеры овальных клеток печени.
43. Клеточная терапия болезней печени.
44. Понятие о стволовых клетках семенников.
45. Характеристика первичных половых клеток.
46. Старение стволовых клеток семенников.
47. Дифференцировочные потенциалы стволовых клеток семенников.
48. Характеристика ниши сперматогенных стволовых клеток.
49. Апоптоз стволовых клеток семенников и его значение.
50. Старение сперматогенных стволовых клеток и клеток ниши.
51. Влияние повреждающих факторов на стволовые сперматогенные клетки и клетки ниши.
52. Характеристика мезенхимных стволовых клеток.



53. Основные принципы клеточных технологий.
54. Понятие о генной терапии.
55. Современные достижения генной терапии.
56. Использование векторов в доставке модифицированных генов.
57. Липосомы и их применение в клеточных технологиях.
58. Характеристика генетически модифицированных гемопоэтических стволовых клеток.
59. Современное законодательство РФ, регламентирующее использование клеточных технологий.
60. Надлежащая практика тканевых и клеточных технологий GTP (Good Tissue Practice).
61. Основные правовые аспекты применения в клинической практике стволовых клеток.
62. Правовые аспекты получения стволовых клеток для клеточной терапии.
63. Современные законодательства о применении эмбриональных клеток и тканей в клеточной терапии.

Примеры тестовых заданий:

1. Для стволовой клетки характерно все кроме:

- А. высокое ядерно-цитоплазматическое отношение;
- В. высокий пролиферативный потенциал;
- С. наличие специальных структур, обеспечивающих выполнение специфических функций;
- Д. аутогенетический тип обмена веществ.

Ответ: С

2. Найти соответствие между типом стволовых клеток (СК) и их функциональными свойствами:

- А. мультипотентные (СК); 1.клетки, дающие начало группе клеточных линий
- В. тотипотентные (СК); 2.клетки, дающие начало всем клеткам эмбриона;
- С. унипотентные (СК); 3.клетки, дающие начало одному типу клеток;
- Д. олигопотентные (СК); 4.клетки, дающие начало всему эмбриону;
- Е. плюрипотентные (СК) 5.клетки, дающие начало ограниченному числу клеточных линий;

Ответ: А-2; В-4; С-3; Д-5; Е-2.

3. Найти правильный ответ:

Для стволовой клетки характерно:

- А. неспособность к старению;
- В. низкое ядерно-цитоплазматическое отношение;
- С. способность к дифференцировке;
- Д. гетеросинтетический тип обмена веществ.

Ответ: С

4. Найти правильный ответ:

Для эмбриональной стволовой клетки характерно:

- А. подвергается старению;
- Б. может переходить в состояние покоя;
- С. обладает чрезвычайно высокой пролиферативной активностью;
- Д. характеризуется низкой теломеразной активностью.

Ответ: С.

5. Все ответы верны, кроме

Для эмбриональной стволовой клетки характерно:

- А. может подвергаться старению;
- Б. обладает высокой пролиферативной активностью;
- В. не может переходить в состояние покоя;
- Г. обладает высокой теломеразной активностью.

Ответ: А.

6. Найти правильный ответ

Для какой клетки характерна повышенная экспрессия генов: для эмбриональной стволовой клетки (А) или тканевой стволовой клетки (В)?

Ответ: А.

Темы научных работ:

1. Современное представление о стволовых клетках.
2. Эмбриональные стволовые клетки.
3. Тканевые стволовые клетки и их отличительные особенности.
4. Характеристика стволовых клеток сердца.
5. Стволовые клетки печени.
6. Стволовые клетки и клетки ниши сперматогенной системы.



7. Биология стволовых клеток. Понятие о клеточных технологиях.
8. Правовое регулирование деятельности со стволовыми клетками. в области клеточных технологий в России и странах Евросоюза.

Темы докладов:

1. Разновидности стволовых клеток
2. Типы эмбриональных стволовых клеток
3. Способы получения эмбриональных стволовых клеток
4. Специфические признаки эмбриональных стволовых клеток
5. Способы получения тканевых стволовых клеток
6. Характеристика стволовой клетки сердца
7. Гепатоцит - дифференцированная клетка со свойствами стволовой
8. Самообновление стволовых клеток сперматогенного пласта
9. Генная инженерия, как разновидность клеточных технологий
10. Характеристика вирусных векторов, обеспечивающих доставку генов
11. Характеристика невирусных векторов, обеспечивающих доставку генов
12. Правовые аспекты научных исследований на эмбриональных стволовых клетках
13. Правовые аспекты ввоза и использования эмбриональных стволовых клеток
14. Правовые аспекты регуляции пола ребенка
15. Правовые аспекты клонирования
16. Требования к получению биоматериалов

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету по дисциплине:

1. Дать определение стволовой клетки.
2. Общее функциональное значение стволовых клеток человека.
3. Почему стволовые клетки составляют самоподдерживающую популяцию?
4. Классификация стволовых клеток по способности продуцировать клеточные линии.
5. Механистическая классификация стволовых клеток.
6. Специфические признаки стволовых клеток.
7. Сравнительная характеристика стволовых клеток и дифференцированных клеток человека
8. Понятие об эмбриональных стволовых клетках.
9. Типы эмбриональных стволовых клеток.
10. Методы получения эмбриональных стволовых клеток.
11. Специфические признаки эмбриональных стволовых клеток.
12. Генотип эмбриональных стволовых клеток.
13. Апоптоз эмбриональных стволовых клеток.
14. Применение эмбриональных стволовых клеток в клинической практике.
15. Понятие о стволовых клетках жировой ткани.
16. Методы получения стволовых клеток жировой ткани.
17. Адипогенная дифференцировка стволовых клеток жировой ткани.
18. Дифференцировочные потенции стволовых клеток жировой ткани.
19. Основные типы дифференцировки стволовых клеток жировой ткани.
20. Апоптоз стволовых клеток жировой ткани.
21. Стволовые клетки жировой ткани как способ доставки факторов роста.
22. Понятие о стволовых клетках сердца.
23. Направления дифференцировки стволовых клеток сердца.
24. Старение стволовых клеток сердца.
25. Дифференцировочные потенции стволовых клеток сердца.
26. Участие стволовых клеток сердца в регенерации сердца в норме.
27. Апоптоз стволовых клеток сердца и его значение.
28. Участие стволовых клеток сердца в регенерации сердца при патологии.
29. Понятие о стволовых клетках печени.
30. Направления дифференцировки стволовых клеток печени.
31. Старение стволовых клеток печени.
32. Дифференцировочные потенции стволовых клеток печени.
33. Участие стволовых клеток печени в регенерации печени в норме и патологии.
34. Апоптоз стволовых клеток печени и его значение.
35. Фенотипические маркеры овальных клеток печени.
36. Клеточная терапия болезней печени.



37. Понятие о стволовых клетках семенников.
38. Характеристика первичных половых клеток.
39. Старение стволовых клеток семенников.
40. Дифференцировочные потенциалы стволовых клеток семенников.
41. Характеристика ниши сперматогенных стволовых клеток.
42. Апоптоз стволовых клеток семенников и его значение.
43. Старение сперматогенных стволовых клеток и клеток ниши.
44. Влияние повреждающих факторов на стволовые сперматогенные клетки и клетки ниши.
45. Характеристика мезенхимных стволовых клеток.
46. Основные принципы клеточных технологий.
47. Понятие о генной терапии.
48. Современные достижения генной терапии.
49. Использование векторов в доставке модифицированных генов.
50. Липосомы и их применение в клеточных технологиях.
51. Характеристика генетически модифицированных гемопоэтических стволовых клеток.
52. Современное законодательство РФ, регламентирующее использование клеточных технологий.
53. Надлежащая практика тканевых и клеточных технологий GTP (Good Tissue Practice).
54. Основные правовые аспекты применения в клинической практике стволовых клеток.
55. Правовые аспекты получения стволовых клеток для клеточной терапии.
56. Современные законодательства о применении эмбриональных клеток и тканей в клеточной терапии.

6.4. Критерии оценивания

Тест.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для теста:

Набранная сумма баллов (% правильно выполненных заданий) (максимум – 100)

Менее 64 – "Неудовлетворительно"

65-74 – "Удовлетворительно"

75-84 – "Хорошо"

85-100 – "Отлично"

Доклад.

Критерии оценки слайд - сообщения:

- соответствие излагаемого материала теме выбранного сообщения;
- глубина раскрытия материала;
- разносторонний взгляд, имеющийся в современной науке на рассматриваемый автором вопрос;
- использование иллюстративного материала (схемы, таблицы, фотографии и т.п.);

Оценка «отлично» ставится при полном, логичном и последовательном представлении материала, отсутствии смысловых, орфографических и пунктуационных ошибок, при наличии четко сформулированных заключений и/или выводах. При соблюдении требований к оформлению слайд - сообщения.

Оценка «хорошо» ставится при полном представлении материала, но содержащем незначительные смысловые, орфографические и пунктуационные ошибки; незначительные нарушения требований к оформлению слайд - сообщения.

Выводы и/или заключение не в полной мере отражают изучаемый материал.

Оценка «удовлетворительно» ставится при неполном и непоследовательном представлении изучаемого студентом материала, при наличии нескольких грубых смысловых ошибок и грубых нарушений требований к оформлению слайд - сообщения. При наличии многочисленных орфографических и пунктуационных ошибок.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при поверхностном рассмотрении представляемого научного вопроса или наличии многочисленных грубых смысловых ошибок; в случае, когда в работе отсутствуют значительные разделы представляемого материала.

Собеседование.

Научный отчет.

Представляет собой форму представления результатов малого научного исследования.

Цели и задачи выполнения научного отчета:

- углубить теоретические знания, полученные в учебном процессе;
- научиться применять полученные в ходе учебного процесса теоретические знания на практике;
- научиться представлять полученные в ходе исследования научные данные, иллюстрируя их рисунками, фотографиями, схемами;



- выделять основные фактические сведения, обнаруживать закономерности и тенденции развития явлений и процессов;
- научиться анализировать полученную в ходе исследования информацию и на ее основе делать заключение и выводы.

Структура научного отчета:

- титульный лист;
- оглавление;
- обозначения и сокращения (при необходимости);
- введение;
- краткий обзор литературы по исследуемому вопросу;
- характеристика материала и методов исследования, ход исследования;
- результаты исследования и их обсуждение;
- заключение и выводы;
- список использованной литературы;
- приложение.

Общие требования к написанию научного отчета:

- четкая структура;
- краткость и точность формулировок и результатов исследования;
- правильное использование научных терминов;
- последовательность и логичность изложения;
- аргументация всех заключений;
- доказательность выводов;
- использование иллюстративного материала (схемы, таблицы, фотографии, аудио и видеозаписи и т.п.);
- отсутствие многочисленного прямого цитирования и механического перенесения материала из учебников, научных статей, методических рекомендаций или Интернета.

Оценка «отлично» ставится при четком, полном, логичном и последовательном изложении научного материала; отсутствии научных, терминологических, орфографических и пунктуационных ошибок; при наличии аргументированных и четко сформулированных заключений и выводах. При точном соблюдении требований к оформлению научного отчета.

Оценка «хорошо» ставится при четком, полном, логичном и последовательном раскрытии научного материала, но содержащем незначительные терминологические, орфографические и/или пунктуационные ошибки; незначительные нарушения требований к оформлению отчета. Выводы и заключение аргументированы.

Оценка «удовлетворительно» ставится при нечетком, неполном и/или непоследовательном раскрытии изучаемого научного материала; при наличии нескольких грубых научных/терминологических ошибок и нарушений требований к оформлению отчета. При наличии многочисленных орфографических и пунктуационных ошибок. Выводы и заключение аргументированы не в полной мере.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при поверхностном рассмотрении изучаемого научного вопроса или наличии многочисленных грубых научных и терминологических ошибок; в случае, когда в работе отсутствуют значительные разделы отчета. Выводы и заключение не аргументированы или отсутствуют.

Зачёт.

Критерии оценки:

"Зачтено". Студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предположения. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер. Допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора. Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы, написания тестовых заданий и защита докладов.

"Не зачтено". Студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, не последовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции. Или, студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с



педагогической практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи. Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы и написания тестовых заданий.

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	Вылегжанина Т. А., Островская Т. И., Стельмах И. А., Студеникина Т. М.	Гистология, цитология и эмбриология: учебное пособие для вузов	Минск: Новое знание, 2018	
Л1.2	Прошкина Е. Н., Юраниева И. Н., Москалев А. А.	Молекулярная биология: стресс-реакции клетки: учебное пособие для вузов (https://urait.ru/bcode/557317)	Москва : Юрайт, 2025	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Слесаренко Н. А., Борхунова Е. Н., Борунова С. М., Кузнецов С. В., Абрамов П. Н., Широкова Е. О.	Методология научного исследования (https://e.lanbook.com/book/156383)	Санкт- Петербург : Лань, 2021	ЭБС
Л2.2	Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х.	Молекулярная биотехнология (https://e.lanbook.com/book/179623)	Санкт- Петербург : Лань, 2021	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	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. https://elibrary.ru
Э2	КиберЛенинка - научная электронная библиотека (журналы) http://cyberleninka.ru http://cyberleninka.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 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.
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (https://rusneb.ru/) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: http://нэб.рф . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.
3. Президентская библиотека (https://www.prlib.ru/) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – Санкт Петербург, 2009 – . – URL: https://www.prlib.ru/ . – Текст : электронный.
4. Руководство-атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии (https://nsau.edu.ru/images/vetfac/images/ebooks/histology/histology/) Список экзаменационных микрофотографий и схем. – Новосибирск, 2019. – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.
5. WebofScience (https://apps.webofknowledge.com) WebofScience : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания ThomsonReuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
6. Scopus (https://www.scopus.com) Scopus : реферативная база данных / ElsevierBV. – URL: http://www.scopus.com/ . – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный



8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

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).

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: доска, парты, мультимедийное оборудование, с возможностью демонстрации электронных презентаций при уровне освещения, достаточном для работы с конспектом.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий в виде слайд-презентаций (Power Point):

- Современное представление о стволовых клетках.

- Эмбриональные стволовые клетки.

- Стволовые клетки печени и сердца.

- Стволовые клетки нервной ткани.

- Стволовые клетки семенников.

- Основы клеточных технологий.

Лабораторные занятия проводятся в "Учебной лаборатории цитологии и гистологии". Лаборатория оснащена необходимыми приборами:

- Мультимедийное оборудование;

- Таблицы.

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)

Освоение дисциплины «Биология стволовых клеток» требует внимательного изучения всех предложенных тем. Общий принцип построения работы - последовательное изучение материала "от простого к сложному". В соответствии с этим каждая тема начинается с обсуждения ряда ключевых понятий и теоретических вопросов того или иного направления физиологии, позволяющего приступить к изучению нового раздела дисциплины.

Для качественного усвоения данной дисциплины необходимо посещать лекционные занятия, готовиться к лабораторным занятиям.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки.

Лабораторные занятия имеют цель закрепить пройденный материал, расширить знания по изучаемым разделам и позволяют привить студентам навыки к самостоятельной научно-исследовательской работе.

Лабораторные занятия реализуются в форме практической подготовки.

Самостоятельная работа студентов (СРС) наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. СРС предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MSOffice365, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении инвалидов и 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 применяться 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, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

**Направление 06.04.01 Биология направленность (профиль) Гистология, РПД:
"Биология стволовых клеток", 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 микробиологии, иммунологии и общей биологии

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Заведующий кафедрой

согласовано

А. Л. Бурмистрова

Автор (составитель)

Г.В. Брюхин

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