



УРАЛЬСКИЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
ИНСТИТУТ

**Автономная некоммерческая организация
высшего образования
«Уральский медицинский институт»**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

ФТД.01 Клеточные технологии в медицине

Факультативная дисциплина

Специальность 31.05.01 Лечебное дело

квалификация: врач-лечебник (врач-терапевт участковый)

Форма обучения: очная

Срок обучения: 6 лет

Фонд оценочных средств по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании Ученого совета института (протокол № 3 от 02.06.2025 г.) и утвержден приказом ректора № 49 от 02.06.2025 г.

Спецификация фонда оценочных средств

1. Назначение фонда оценочных средств.

Фонд оценочных средств по специальности 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета) составлен для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

2. Нормативное основание отбора содержания:

1) - Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденный Приказом Министра науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 988.

2) Профессиональный стандарт «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 г. № 293н

3) Общая характеристика образовательной программы.

4) Учебный план образовательной программы.

5) Устав и локальные акты Института.

6) Рабочая программа ФТД.01 Клеточные технологии в медицине

1. Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикатора сформированности компетенции	Семестр	Номер тестового задания
ОПК-5	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ИОПК-5.1 Демонстрирует знание структурно-функциональных особенностей органов и систем, молекулярных механизмов физиологических и патологических процессов, а также принципов их диагностической оценки.	3	1-5
		ИОПК-5.2 Способен интерпретировать данные лабораторных и инструментальных исследований, сопоставлять морфологические изменения с клиническими проявлениями заболеваний и применять эти знания в диагностическом процессе.	3	6-10
		ИОПК-5.3 Владеет методиками комплексной оценки состояния пациента, включая анализ результатов современных методов диагностики и их интеграцию в клиническое мышление.	3	11-15
		ИОПК-5.1	3	16-20

		ИОПК-5.2 ИОПК-5.3		
--	--	----------------------	--	--

2. Распределение заданий по типам и уровню сложности

Базовый	Воспроизведение
	Терминология, факты, параметры, теории, принципы
	Задания с выбором ответа. Комбинированные задания
Повышенный	Применение знаний и умений для расчета показателей в экономике
	Решение типовых задач с использованием экономических методов
	Комбинированные задания. Задания с развернутым ответом
Высокий	Применение знаний в нестандартной ситуации
	Решение нетиповых задач, алгоритмы, доказательства, обоснования
	Задания на установление последовательности и соответствие. Задания с развернутым ответом

Код компетенции	Наименование компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения (мин.)
ОПК-5	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	1-5	Тестовые задания закрытого типа на соответствие	Базовый	5-7
		6-10	Тестовые задания закрытого типа на установление последовательности	Базовый	5-7
		11-15	Тестовые задания комбинированного типа с выбором верного ответа и обоснованием	Повышенный	7-10
		16-20	Задания открытого типа с развернутым ответом	Высокий	

3. Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2,

	сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа
Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания
Задание комбинированного типа с выбором верного ответа и обоснованием выбора из предложенных	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать верный ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов и обоснованием выбора из предложенных	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько ответов, наиболее верных. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответов.
Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

4. Система оценивания выполнения тестовых заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
1-5	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом Неверный ответ или его отсутствие 0 баллов
6-10	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом Если допущены ошибки или ответ отсутствует 0 баллов
11-15	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом Неверный ответ или его отсутствие 0 баллов

	аргументы, используемые при выборе ответа	
-	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом Если допущены ошибки или ответ отсутствует 0 баллов
16-20	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами Если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный 1 балл, Если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует 0 баллов

**Тестовые задания, позволяющие осуществлять оценку компетенции
ОПК-5 (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2, ИОПК-5.3) установленной рабочей
программой дисциплины (модуля) ФТД.01 «Клеточные технологии в
медицине» образовательной программы по специальности
31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета)**

ТИПЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ:

Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 1.

Установите соответствие между типами стволовых клеток и их характеристиками:

Тип стволовых клеток	Характеристика
1. Эмбриональные СК	А. Образуются из соматических клеток путем репрограммирования
2. Индуцированные плюрипотентные СК (iPSC)	В. Способны дифференцироваться только в клетки определенной ткани
3. Мезенхимальные СК	С. Обладают тотипотентностью, могут дать начало любому типу клеток
4. Гемопозитические СК	Д. Используются в терапии заболеваний крови

Ответ: 1–С, 2–А, 3–В, 4–D

Задание 2.

Соотнесите методы генной инженерии с их описанием:

Метод	Описание
1. CRISPR-Cas9	А. Введение генетического материала с помощью вирусных векторов
2. Электропорация	В. Точечное редактирование генома с помощью направляющей РНК
3. Вирусная трансфекция	С. Создание временных пор в клеточной мембране для введения ДНК
4. Микроинъекция	Д. Прямое введение ДНК в клетку с помощью тонкой иглы

Ответ: 1–В, 2–С, 3–А, 4–D

Задание 3.

Установите соответствие между областями применения клеточной терапии и примерами лечения:

Область медицины	Пример применения
1. Дерматология	А. Трансплантация гемопоэтических стволовых клеток при лейкозах
2. Кардиология	В. Использование фибробластов для заживления ожогов
3. Гематология	С. Введение мезенхимальных СК для восстановления хряща
4. Ортопедия	Д. Инъекции кардиомиоцитов после инфаркта

Ответ: 1–В, 2–Д, 3–А, 4–С

Задание 4.

Соотнесите этапы криоконсервации клеток с их описанием:

Этап	Описание
1. Добавление криопротектора	А. Медленное охлаждение до -196°C
2. Программное замораживание	В. Предотвращение образования кристаллов льда
3. Хранение в жидком азоте	С. Обеспечение длительной сохранности клеток
4. Размораживание	Д. Быстрое оттаивание для минимизации повреждений

Ответ: 1–В, 2–А, 3–С, 4–Д

Задание 5.

Установите соответствие между видами трансплантации и их определениями:

Вид трансплантации	Определение
1. Ауто трансплантация	А. Пересадка ткани между генетически идентичными особями
2. Аллотрансплантация	В. Пересадка ткани от донора того же вида
3. Ксенотрансплантация	С. Пересадка ткани от одного участка тела пациента в другой
4. Изогенная трансплантация	Д. Пересадка ткани от организма другого вида

Ответ: 1–С, 2–В, 3–D, 4–А

Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 6.

Расположите этапы создания индуцированных плюрипотентных стволовых клеток (iPSC) в правильном порядке:

- А. Введение факторов репрограммирования (Oct4, Sox2, Klf4, c-Myc)
- В. Культивирование клеток в питательной среде
- С. Отбор плюрипотентных колоний
- Д. Забор соматических клеток (например, фибробластов)
- Е. Подтверждение плюрипотентности (анализ маркеров)

Правильный порядок: $D \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E$

Задание 7.

Укажите последовательность этапов проведения ПЦР (полимеразной цепной реакции):

- А. Электрофорез для визуализации результатов
- В. Денатурация ДНК (разделение цепей)
- С. Отжиг праймеров
- Д. Элонгация (синтез новой цепи ДНК)
- Е. Подготовка реакционной смеси (ДНК-матрица, праймеры, Taq-полимераза)

Правильный порядок: $E \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$

Задание 8.

Расположите этапы тканевой инженерии хряща в правильной последовательности:

- А. Имплантация конструкции в область дефекта
- В. Засевание скаффолда (матрицы) хондроцитами
- С. Биопсия хрящевой ткани пациента
- Д. Культивирование клеток в биореакторе
- Е. Создание трехмерной конструкции

Правильный порядок: $C \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow A$

Задание 9.

Укажите последовательность процессов при криоконсервации клеток:

- А. Замораживание с контролируемой скоростью
- В. Добавление криопротектора
- С. Размораживание в водяной бане
- Д. Хранение в жидком азоте
- Е. Подготовка клеточной суспензии

Правильный порядок: $E \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow C$

Задание 10.

Расположите этапы разработки генно-клеточной терапии в правильном порядке:

- A. Доклинические испытания на животных
 - B. Введение вектора с терапевтическим геном в клетки
 - C. Клинические испытания на людях
 - D. Выбор целевого гена и вектора
 - E. Оценка эффективности и безопасности
- Правильный порядок: D → B → A → C → E

Задания комбинированного типа

Задание 11.

Какой метод наиболее эффективен для доставки генетического материала в клетки при генно-клеточной терапии?

- A) Электропорация
- B) Липофекция
- C) Lentивирусные векторы
- D) Балистическая трансфекция

Правильный ответ: C

Обоснование: Lentивирусные векторы обеспечивают стабильную интеграцию гена в геном клетки-хозяина, что делает их предпочтительными для долгосрочной экспрессии терапевтического гена.

Задание 12.

Какие клетки используются в терапии CAR-T для лечения онкологических заболеваний?

- A) Мезенхимальные стволовые клетки
- B) Т-лимфоциты с химерным антигенным рецептором
- C) Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки
- D) Фибробласты

Правильный ответ: B

Обоснование: CAR-T терапия основана на модификации Т-лимфоцитов пациента для распознавания и уничтожения опухолевых клеток.

Задание 13.

Какой метод стерилизации наиболее подходит для термочувствительных материалов в клеточных технологиях?

- A) Воздушная стерилизация (180°C)
- B) Паровой автоклав (121°C)
- C) Газовый метод (оксид этилена)
- D) Ультрафиолетовое облучение

Правильный ответ: C

Обоснование: Газовая стерилизация не требует высоких температур и подходит для пластиковых изделий и биоматериалов.

Задание 14.

Какой тип стволовых клеток используется для лечения ожогов?

- A) Гемопоэтические стволовые клетки
- B) Эмбриональные стволовые клетки
- C) Аутологичные фибробласты
- D) Нейральные стволовые клетки

Правильный ответ: C

Обоснование: Аутологичные фибробласты пациента стимулируют регенерацию кожи без риска иммунного отторжения.

Задание 15.

Какой метод позволяет оценить онкотрансформацию клеток *in vitro*?

- A) ПЦР
- B) Иммунофлуоресцентный анализ
- C) МТТ-тест
- D) Секвенирование ДНК

Правильный ответ: C

Обоснование: МТТ-тест оценивает пролиферативную активность клеток, что важно для выявления злокачественной трансформации.

Задания открытого типа с развернутым ответом

Задание 16.

Опишите механизм действия CRISPR-Cas9 в геномном редактировании.

Ответ: Система CRISPR-Cas9 использует направляющую РНК (sgRNA) для точного нацеливания на определенный участок ДНК. Белок Cas9 разрезает двунитевую ДНК в заданном месте, после чего клетка репарирует разрыв с возможным внесением изменений (нокаут гена, вставка или замена последовательности).

Задание 17.

Каковы основные биоэтические проблемы использования эмбриональных стволовых клеток?

Ответ: Основные проблемы:

- Разрушение эмбрионов для получения ЭСК, что противоречит этическим нормам некоторых религий и культур.
- Риск образования тератом при трансплантации.
- Правовые ограничения в разных странах.

Задание 18.

Объясните принцип работы CAR-T терапии.

Ответ: CAR-T терапия включает:

- Забор Т-лимфоцитов пациента.

- Генетическую модификацию для экспрессии химерного антигенного рецептора (CAR), распознающего опухолевые клетки.
- Размножение модифицированных клеток *in vitro*.
- Возвращение клеток пациенту для уничтожения опухоли.

Задание 19.

Какие методы применяются для контроля инфекционной безопасности клеточных культур?

Ответ:

- ПЦР-диагностика на вирусы и бактерии.
- Иммуноферментный анализ (ИФА).
- Культивирование в селективных средах.
- Тестирование на эндотоксины.

Задание 20.

Опишите преимущества и недостатки 3D-биопечати в тканевой инженерии.

Ответ:

Преимущества:

- Точное воспроизведение сложных тканевых структур.
- Персонализированный подход (использование клеток пациента).

Недостатки:

- Высокая стоимость.
- Ограниченная васкуляризация напечатанных тканей.
- Проблемы с масштабированием для клинического применения.