

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Практические аспекты современной биотехнологии»
для обучающихся 2023 года поступления
по образовательной программе
30.05.01 Медицинская биохимия,
направленность (профиль) Медицинская биохимия
(специалитет),
форма обучения очная
на 2026-2027 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

ОПК-1.2.1. Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2.1. Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач	у-1. Уметь измерять и давать качественно-количественную оценку важнейших физиологических показателей жизнедеятельности перевиваемых клеточных линий

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

	ЗУН						
1.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести, которые описывают методы качественной и количественной оценки важнейших физиологических показателей жизнедеятельности перевиваемых клеточных линий. 1) концентрация клеток измеряется только визуально под микроскопом, а жизнеспособность оценивается по изменению цвета среды 2) жизнеспособность клеток определяется методом окрашивания трипановым синим, а метаболическая активность — по уровню АТФ в клетках 3) пролиферативная активность оценивается по изменению плотности культуры каждые 24 часа, а метаболическая	2) жизнеспособность клеток определяется методом окрашивания трипановым синим, а метаболическая активность — по уровню АТФ в клетках 5) все физиологические показатели оцениваются комплексно: концентрация клеток - автоматизированным подсчётом, жизнеспособность - окрашиванием, метаболическая активность — по уровню лактата в среде 6) все показатели оцениваются с использованием автоматизированных систем, включая измерение уровня лактата и глюкозы в среде	да	да	нет

			активность — по поглощению кислорода 4) концентрация клеток измеряется вручную с помощью гемоцитометра, а жизнеспособность — методом проточной цитометрии 5) все физиологические показатели оцениваются комплексно: концентрация клеток — автоматизированным подсчётом, жизнеспособность — окрашиванием, метаболическая активность — по уровню лактата в среде 6) все показатели оцениваются с использованием автоматизированных систем, включая измерение уровня лактата и глюкозы в среде				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется комплексный процесс, включающий в себя	клеточный мониторинг	да	нет	да

			измерение и оценку таких важнейших физиологических показателей жизнедеятельности перевиваемых клеточных линий, как концентрация клеток, жизнеспособность, пролиферативная активность и метаболическая активность, с целью получения качественно-количественных характеристик состояния клеточной культуры?				
--	--	--	--	--	--	--	--

ОПК-1.2.1. Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2.1. Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач	у-2. Уметь оценить жизнеспособность и функциональное состояние клеточной культуры

№	Раздел(ы), подразделы(ы)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля
---	--------------------------	-------------	--------------------	------------------	--------------------------

	дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН				предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур.	1. Установите последовательность	Установите правильную последовательность действий при оценке жизнеспособности и функционального состояния клеточной культуры. Расположите этапы в хронологическом порядке — от подготовки образца до интерпретации результатов. 1) расчёт процента жизнеспособных клеток на основе полученных данных 2) отбор аликвоты клеточной суспензии из культурального флакона 3) подготовка красителя (например, раствора трипанового синего) и необходимых расходных материалов 4) внесение красителя в аликвоту клеточной суспензии и	5) визуальный осмотр культуры под инвертированным микроскопом (оценка морфологии клеток, плотности посева, состояния культуральной среды) 3) подготовка красителя (например, раствора трипанового синего) и необходимых расходных материалов 8) подготовка микроскопа и камеры Горяева (или настройка автоматического счётчика клеток) к работе 2) отбор аликвоты клеточной суспензии из культурального флакона 10) аккуратное перемешивание	да	да	нет

			инкубирование смеси в течение 2–3 минут 5) визуальный осмотр культуры под инвертированным микроскопом (оценка морфологии клеток, плотности посева, состояния культуральной среды) 6) подсчёт общего числа клеток и числа окрашенных (мёртвых) клеток в камере Горяева или с использованием автоматического счётчика 7) фиксация результатов в лабораторном журнале и их статистическая обработка 8) подготовка микроскопа и камеры Горяева (или настройка автоматического счётчика клеток) к работе 9) интерпретация данных: оценка жизнеспособности культуры (в %), сравнение с нормативными	клеточной суспензии для равномерного распределения клеток перед отбором пробы 4) внесение красителя в аликвоту клеточной суспензии и инкубирование смеси в течение 2–3 минут 6) подсчёт общего числа клеток и числа окрашенных (мёртвых) клеток в камере Горяева или с использованием автоматического счётчика 1) расчёт процента жизнеспособных клеток на основе полученных данных 7) фиксация результатов в лабораторном журнале и их статистическая обработка 9) интерпретация данных: оценка жизнеспособности культуры (в %), сравнение с нормативными			
--	--	--	---	--	--	--	--

			показателями, выводы о функциональном состоянии клеток 10) аккуратное перемешивание клеточной суспензии для равномерного распределения клеток перед отбором пробы	показателями, выводы о функциональном состоянии клеток			
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется метод оценки жизнеспособности клеточной культуры с помощью витального красителя?	трипановый синий метод	да	нет	да

ОПК-1.2.1. Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2.1. Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач	у-3. Уметь грамотно интерпретировать и использовать основные понятия биотехнологии при освоении медицинской литературы

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

	ЗУН						
3.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести, которые демонстрируют умение грамотно интерпретировать и использовать основные понятия биотехнологии при освоении медицинской литературы. 1) использование термина «трансфекция» для описания процесса введения ДНК в клетки без вирусных векторов 2) применение термина «клонирование» исключительно для создания генетически идентичных копий организмов 3) понимание термина «трансдукция» как процесса переноса генетического материала между бактериями с помощью бактериофагов 4) интерпретация «генной терапии» как метода лечения,	1) использование термина «трансфекция» для описания процесса введения ДНК в клетки без вирусных векторов 3) понимание термина «трансдукция» как процесса переноса генетического материала между бактериями с помощью бактериофагов 6) понимание «CRISPR/Cas9» как технологии редактирования генома для исправления мутаций	да	да	нет

			включающего введение функциональных генов в организм для исправления генетических дефектов 5) использование термина «биомаркер» только в контексте диагностики инфекционных заболеваний 6) понимание «CRISPR/Cas9» как технологии редактирования генома для исправления мутаций				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой параметр клеточной культуры можно оценить с помощью МТТ-теста, отражающего метаболическую активность клеток?	жизнеспособность	да	нет	да

ОПК-1.2.1. Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для	ОПК-1.2.1. Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для	у-4. Уметь оценивать и анализировать полученные в эксперименте данные, объяснять результаты, явления и устанавливать их причинно - следственные взаимоотношения с

постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	решения профессиональных задач	использованием современных методологических принципов
--	--------------------------------	---

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
4.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести, которые демонстрируют умение оценивать и анализировать полученные в эксперименте данные, объяснять результаты, явления и устанавливать их причинно-следственные взаимоотношения с использованием современных методологических принципов 1) интерпретация результатов эксперимента без учёта возможных систематических ошибок и вариабельности	3) объяснение результатов эксперимента с учётом контекста и литературных данных, а также возможных ограничений методики 5) визуализация данных с помощью графиков и таблиц для облегчения интерпретации и выявления тенденций 6) использование современных биоинформатических инструментов для анализа и интерпретации больших объёмов данных (омиксов)	да	да	нет

			данных 2) анализ данных с использованием только статистических методов без учёта биологических аспектов явления 3) объяснение результатов эксперимента с учётом контекста и литературных данных, а также возможных ограничений методики 4) установление причинно-следственных связей на основе корреляции между переменными без учёта других факторов, которые могут влиять на результаты 5) визуализация данных с помощью графиков и таблиц для облегчения интерпретации и выявления тенденций 6) использование современных биоинформатических инструментов для анализа и интерпретации больших объёмов данных (омиксов)				
--	--	--	---	--	--	--	--

		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется процесс измерения плотности клеточной культуры и оценки состояния среды для определения функционального состояния клеток?	визуальный осмотр	да	нет	да
--	--	---	--	-------------------	----	-----	----

ОПК-1.2.1. Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2.1. Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач	у-5. Уметь самостоятельно проводить простые функциональные пробы, оформлять и защищать протоколы исследований физиологических функций у человека, обосновывать целесообразность экспериментов на животных

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
5.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести, которые демонстрируют умение самостоятельно проводить простые функциональные операции с	3) самостоятельное проведение теста на жизнеспособность клеток с использованием окрашивания трипановым синим	да	да	нет

	культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза		перевиваемыми клеточными линиями 1) проведение функциональных проб без учёта условий культивирования и плотности клеточной культуры 2) оценка жизнеспособности клеток только визуально под микроскопом без применения специальных методов 3) самостоятельное проведение теста на жизнеспособность клеток с использованием окрашивания трипановым синим 4) измерение пролиферативной активности клеток путём подсчёта количества клеток в разные временные точки 5) анализ метаболической активности клеток с помощью измерения уровня АТФ и лактата в культуральной среде	4) измерение пролиферативной активности клеток путём подсчёта количества клеток в разные временные точки 5) анализ метаболической активности клеток с помощью измерения уровня АТФ и лактата в культуральной среде			
--	---	--	---	--	--	--	--

			б) оценка цитотоксического эффекта веществ путём добавления их в среду и последующего визуального осмотра культуры				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется процедура подсчёта клеток в камере Горяева или с использованием автоматического счётчика для оценки жизнеспособности клеточной культуры?	цитометрия	да	нет	да

ОПК-1.3.1. Владеет навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в профессиональной деятельности

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1. Владеет навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в профессиональной деятельности	н-1. Владеет техникой работы с различными типами клеточных культур

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

	ЗУН						
6.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести, которые демонстрируют владение техникой работы с различными типами клеточных культур 1) использование одной и той же питательной среды для культивирования всех типов клеточных линий без учёта их специфических потребностей 2) регулярная замена культуральной среды с учётом потребностей конкретного типа клеток и фазы их роста 3) пассирование клеточных культур без учёта их плотности и стадии роста, сразу после визуального обнаружения монослоя 4) соблюдение правил асептики при работе с клеточными культурами, включая использование	2) регулярная замена культуральной среды с учётом потребностей конкретного типа клеток и фазы их роста 4) соблюдение правил асептики при работе с клеточными культурами, включая использование ламинарного бокса и стерильных инструментов 6) мониторинг морфологии клеток под микроскопом для оценки их состояния и выявления признаков стресса или деградации	да	да	нет

			ламинарного бокса и стерильных инструментов 5) игнорирование необходимости контроля контаминации (бактериальной, грибковой, микоплазменной) в процессе культивирования клеток 6) мониторинг морфологии клеток под микроскопом для оценки их состояния и выявления признаков стресса или деградации				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется метод, при котором клетки инкубируются с флуоресцентными красителями для оценки их жизнеспособности и функционального состояния?	проточная цитометрия	да	нет	да

ОПК-1.3.1. Владеет навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в профессиональной деятельности

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские,	ОПК-1.3.1. Владеет навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских,	н-2. Владеет методиками исследования клеточной активности, количественного анализа клеточных популяций, приготовления перитонеального и

естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	естественнонаучных знаний и современных достижений профессиональной деятельности	и в селезеночного фидера, а также подготовки многокомпонентных питательных сред
--	--	---

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
7.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести, которые демонстрируют владение методиками исследования клеточной активности, количественного анализа клеточных популяций, приготовления перитонеального и селезеночного фидера, а также подготовки многокомпонентных питательных сред 1) использование только одного метода для оценки клеточной активности, например, только МТТ-теста 2) проведение	2) проведение количественного анализа клеточных популяций с помощью проточной цитометрии и окрашивания специфическими маркерами 5) подготовка многокомпонентных питательных сред с точным соблюдением рецептур и стерилизацией компонентов 6) приготовление фидера из селезенки с учётом стадии развития животных и методов выделения клеток	да	да	нет

			количественного анализа клеточных популяций с помощью проточной цитометрии и окрашивания специфическими маркерами 3) приготовление перитонеального фидера путём выделения клеток из перитонеальной полости и их культивирования в стандартных условиях 4) приготовление селезёночного фидера без учёта специфических условий и этапов выделения клеток 5) подготовка многокомпонентных питательных сред с точным соблюдением рецептур и стерилизацией компонентов 6) приготовление фидера из селезёнки с учётом стадии развития животных и методов выделения клеток				
		2. Вопросы с развёрнутым	Какой параметр клеточной культуры	метаболическая активность	да	нет	да

		ответом	можно оценить путём измерения уровня лактата и глюкозы в культуральной среде?				
--	--	----------------	---	--	--	--	--

ОПК-1.3.1. Владеет навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в профессиональной деятельности

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1. Владеет навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в профессиональной деятельности	н-3. Владеет основными иммунологическими методами для тестирования клеток

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
8.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы	1. Установите последовательность	Установите последовательность постановки иммуноферментного анализа 1) инкубация исследуемых образцов сыворотки крови (содержащих или не содержащих искомые	4) фиксация специфического антигена на твёрдой фазе (например, на стенках лунок полистиролового микропланшета) 1) инкубация исследуемых образцов сыворотки крови (содержащих	да	да	нет

	исследования клеточных культур и продуктов их синтеза		антитела) с иммобилизованным на поверхности антигеном. 2) промывка лунок планшета для удаления несвязавшихся компонентов 3) добавление субстрата для ферментативной реакции (например, ТМБ — тетраметилбензидина) 4) фиксация специфического антигена на твёрдой фазе (например, на стенках лунок полистиролового микропланшета) 5) остановка ферментативной реакции путём добавления стоп-реагента (например, раствора серной кислоты) 6) инкубация с конъюгатом (антивидовым антителом, меченным ферментом, например, пероксидазой хрена) 7) измерение	или не содержащих искомые антитела) с иммобилизованным на поверхности антигеном. 2) промывка лунок планшета для удаления несвязавшихся компонентов 6) инкубация с конъюгатом (антивидовым антителом, меченным ферментом, например, пероксидазой хрена) 8) повторная промывка для удаления несвязавшегося конъюгата 3) добавление субстрата для ферментативной реакции (например, ТМБ — тетраметилбензидина) 5) остановка ферментативной реакции путём добавления			
--	---	--	---	--	--	--	--

			оптической плотности (ОП) на спектрофотометре при заданной длине волны (например, 450 нм) 8) повторная промывка для удаления несвязавшегося конъюгата	стоп-реагента (например, раствора серной кислоты) 7) измерение оптической плотности (ОП) на спектрофотометре при заданной длине волны (например, 450 нм)			
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется техника, при которой используются антитела для захвата и количественного определения цитокинов или других белков в клеточной культуре	иммуноферментный анализ	да	нет	да

ОПК-3.1.3. Знает возможности применения клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, используемых в медицинских целях

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	ОПК-3.1.3. Знает возможности применения клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, используемых в медицинских целях	з-1. Знает основные физиологические определения, понятия, термины, законы и константы

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
9.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести, которые отражают актуальное применение клеточных продуктов и генно-инженерных технологий в современной медицине? 1) использование рекомбинантного человеческого инсулина, произведённого бактериями <i>Escherichia coli</i> , для лечения сахарного диабета 1-го типа 2) применение антибиотиков широкого спектра действия для лечения бактериальных инфекций 3) терапия CAR-T-клетками для лечения некоторых	1) использование рекомбинантного человеческого инсулина, произведённого бактериями <i>Escherichia coli</i> , для лечения сахарного диабета 1-го типа 3) терапия CAR-T-клетками для лечения некоторых видов онкогематологических заболеваний (например, В-клеточных лимфом) 5) генотерапия с использованием вирусных векторов для коррекции генетического дефекта при спинальной мышечной атрофии (СМА)	да	да	нет

			видов онкогематологических заболеваний (например, В-клеточных лимфом) 4) использование рентгеновского излучения для диагностики переломов костей 5) генотерапия с использованием вирусных векторов для коррекции генетического дефекта при спинальной мышечной атрофии (СМА) 6) применение физиотерапевтических методов (магнитотерапии) для ускорения заживления мягких тканей				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой рекомбинантный белок, синтезируемый генно-модифицированными микроорганизмами, применяют для коррекции гипергликемии у пациентов с сахарным диабетом 1-го типа?	инсулин	да	нет	да

ОПК-3.1.3. Знает возможности применения клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, используемых в медицинских целях

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	ОПК-3.1.3. Знает возможности применения клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, используемых в медицинских целях	3-2. Знает ключевые понятия клеточной биологии (клеточная линия, культура клеток), методы культивирования линий животных и растительных клеток и применение этих технологий в медико-биологических исследованиях

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
10.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных утверждений верно описывают ключевые понятия клеточной биологии и применение методов культивирования клеток в медико-биологических исследованиях? 1) клеточная линия —	1) клеточная линия — это популяция клеток, способная к неограниченному делению <i>in vitro</i> и обладающая стабильными характеристиками на протяжении многих пассажей 3) культивирование растительных клеток <i>in vitro</i> используется для получения	да	да	нет

			это популяция клеток, способная к неограниченному делению <i>in vitro</i> и обладающая стабильными характеристиками на протяжении многих пассажей 2) первичная культура клеток может быть получена только из эмбриональных тканей и не может быть выделена из тканей взрослого организма 3) культивирование растительных клеток <i>in vitro</i> используется для получения вторичных метаболитов (например, алкалоидов, терпеноидов), применяемых в фармацевтике 4) для поддержания культур животных клеток достаточно использовать питательную среду без добавления сыворотки или факторов роста 5) гибридомы — это	вторичных метаболитов (например, алкалоидов, терпеноидов), применяемых в фармацевтике 5) гибридомы — это клеточные линии, полученные путём слияния В-лимфоцитов с миеломными клетками, которые используются для производства моноклональных антител			
--	--	--	---	---	--	--	--

			клеточные линии, полученные путём слияния В-лимфоцитов с миеломными клетками, которые используются для производства моноклональных антител б) культуры растительных клеток не способны к дифференциации и всегда остаются в виде суспензии недифференцированных клеток				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой тип культуры используют для выращивания клеток во взвешенном состоянии в жидкой среде?	суспензионная	да	нет	да

ОПК-3.1.3. Знает возможности применения клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, используемых в медицинских целях

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания	ОПК-3.1.3. Знает возможности применения клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, используемых в медицинских целях	з-3. Знает методы контроля качества клеточных линий, эффективные подходы к культивированию различных клеточных культур

медицинской помощи		
--------------------	--	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
11.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных методов и подходов применяются для контроля качества клеточных линий и эффективного культивирования клеточных культур. 1) регулярное тестирование клеточных культур на наличие микоплазмы для исключения контаминации 2) использование одной и той же питательной среды без замены на протяжении всего периода культивирования 3) проведение STR-профилирования для подтверждения	1) регулярное тестирование клеточных культур на наличие микоплазмы для исключения контаминации 3) проведение STR-профилирования для подтверждения идентичности и подлинности клеточной линии 5) криоконсервация клеточных линий в жидком азоте (–196°С) с использованием ДМСО в качестве криопротектора для долгосрочного хранения	да	да	нет

			идентичности и подлинности клеточной линии 4) культивирование всех типов клеток при одинаковой температуре 25 °С без учёта их биологических особенностей 5) криоконсервация клеточных линий в жидком азоте (–196°С) с использованием ДМСО в качестве криопротектора для долгосрочного хранения 6) отказ от контроля pH и концентрации CO₂ в инкубаторе, так как эти параметры не влияют на рост клеток				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется процесс контролируемого снижения температуры для долгосрочного хранения клеточных линий в жидком азоте?	криоконсервация	да	нет	да

ОПК-3.1.3. Знает возможности применения клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, используемых в медицинских целях

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен использовать	ОПК-3.1.3. Знает возможности	3-4. Знает принципы применения

специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	применения клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, используемых в медицинских целях	диагностического, медицинских изделий, лекарственных средств, клеточных продуктов и генно-инженерных технологий для решения профессиональных задач в медицинских и научных исследованиях
--	--	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
12.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных примеров демонстрируют корректное применение диагностических изделий, лекарственных средств, клеточных продуктов и генно-инженерных технологий в медицинских и научных исследованиях 1) использование ПЦР-тестов для выявления генетического материала вируса	1) использование ПЦР-тестов для выявления генетического материала вируса SARS-CoV-2 в мазках из носоглотки пациентов 4) применение CAR-T-клеточной терапии для лечения пациентов с рефрактерными формами В-клеточных лимфом 6) применение рекомбинантного эритропоэтина для стимуляции	да	да	нет

			SARS-CoV-2 в мазках из носоглотки пациентов 2) применение моноклональных антигенов в иммуногистохимическом анализе для выявления специфических белков в биоптатах тканей. 3) назначение антибиотиков широкого спектра действия для лечения вирусных инфекций без подтверждения бактериальной этиологии 4) применение CAR-T-клеточной терапии для лечения пациентов с рефрактерными формами В-клеточных лимфом 5) использование ультразвукового исследования (УЗИ) в качестве единственного метода для молекулярной диагностики генетических заболеваний	эритропоеза у пациентов с хронической почечной недостаточностью			
--	--	--	--	--	--	--	--

			б) применение рекомбинантного эритропоэтина для стимуляции эритропоэза у пациентов с хронической почечной недостаточностью				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой тип антител используют для точной детекции белков в тканях или жидкостях организма (например, в ИФА или иммуногистохимии)?	моноклональные	да	нет	да

ОПК-3.1.3. Знает возможности применения клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, используемых в медицинских целях

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	ОПК-3.1.3. Знает возможности применения клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, используемых в медицинских целях	з-5. Знает стандартные операционные процедуры клинических лабораторных исследований, стандартные методы исследования

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

	ЗУН						
13.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных утверждений верно описывают стандартные операционные процедуры (СОП) и методы клинических лабораторных исследований 1) стандартная операционная процедура (СОП) — это документ, детально регламентирующий порядок выполнения лабораторного исследования, включая подготовку образцов, этапы анализа и критерии оценки результатов 2) для количественного определения концентрации глюкозы в крови может применяться метод спектрофотометрии после ферментативной реакции с глюкозооксидазой	1) стандартная операционная процедура (СОП) — это документ, детально регламентирующий порядок выполнения лабораторного исследования, включая подготовку образцов, этапы анализа и критерии оценки результатов 2) для количественного определения концентрации глюкозы в крови может применяться метод спектрофотометрии после ферментативной реакции с глюкозооксидазой 4) внутрилабораторный контроль качества включает регулярное использование контрольных образцов с	да	да	нет

			3) ПЦР (полимеразная цепная реакция) используется исключительно для диагностики бактериальных инфекций и не применяется в вирусологии 4) внутрилабораторный контроль качества включает регулярное использование контрольных образцов с известными значениями для проверки точности и воспроизводимости результатов 5) микроскопическое исследование мазка крови проводится без предварительной окраски, так как форменные элементы хорошо различимы в нативном препарате 6) автоклавирование — это метод дезинфекции поверхностей в лаборатории, не требующий строгого контроля температуры и давления.	известными значениями для проверки точности и воспроизводимости результатов			
--	--	--	---	--	--	--	--

		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой метод используют для разделения компонентов смеси по их молекулярной массе и заряду, например, белков или нуклеиновых кислот?	электрофорез	да	нет	да
--	--	---	---	--------------	----	-----	----

ПК-1.1.1. Знает принципы и лабораторные технологии современных клинических лабораторных исследований, применяемых в клиничко-диагностических и химико-токсикологических лабораториях ЛПУ

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен выполнять общеклинические, биохимические, иммунологические, молекулярно-биологические и гематологические лабораторные исследования	ПК-1.1.1. Знает принципы и лабораторные технологии современных клинических лабораторных исследований, применяемых в клиничко-диагностических и химико-токсикологических лабораториях ЛПУ	з-1. Знает материально-техническое оснащение различных типов лабораторий, структуру лабораторий, принципы взаимодействия лабораторной службы с другими подразделениями

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
14.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных позиций относятся к материально-техническому оснащению лаборатории,	1) СО ₂ -инкубатор для поддержания температуры, влажности и уровня СО ₂ , необходимого для роста клеток 3) ламинарный шкаф (шкаф	да	да	нет

	первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза		работающей с перевиваемыми клеточными линиями 1) CO₂-инкубатор для поддержания температуры, влажности и уровня CO₂, необходимого для роста клеток 2) спектрофотометр для определения концентрации нуклеиновых кислот в растворе 3) ламинарный шкаф (шкаф биобезопасности) для создания стерильной среды при работе с клетками 4) автоклав для стерилизации стеклянной посуды и инструментов 5) хроматографическая система для разделения белковых фракций 6) криохранилище (система хранения в жидком азоте) для долгосрочного сохранения клеточных линий	биобезопасности) для создания стерильной среды при работе с клетками 6) криохранилище (система хранения в жидком азоте) для долгосрочного сохранения клеточных линий			
--	--	--	---	---	--	--	--

		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется специализированное оборудование для поддержания контролируемых условий (температура, влажность, уровень CO ₂) при культивировании перевиваемых клеточных линий?	инкубатор	да	нет	да
--	--	---	--	-----------	----	-----	----

ПК-1.1.1. Знает принципы и лабораторные технологии современных клинических лабораторных исследований, применяемых в клинко-диагностических и химико-токсикологических лабораториях ЛПУ

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен выполнять общеклинические, биохимические, иммунологические, молекулярно-биологические и гематологические лабораторные исследования	ПК-1.1.1. Знает принципы и лабораторные технологии современных клинических лабораторных исследований, применяемых в клинко-диагностических и химико-токсикологических лабораториях ЛПУ	з-2. Знает принципы применения диагностических, медицинских изделий, лекарственных средств, клеточных продуктов и генно-инженерных технологий для решения профессиональных задач в медицинских и научных исследованиях

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
15.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных методов и средств применяются для	1) полимеразная цепная реакция (ПЦР) для выявления специфических последовательностей	да	да	нет

	клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза		решения профессиональных задач в медицинских и научных исследованиях с использованием генно-инженерных технологий, клеточных продуктов или диагностических изделий 1) полимеразная цепная реакция (ПЦР) для выявления специфических последовательностей ДНК или РНК в биологическом образце 2) рентгеновская плёнка для фиксации изображений при проведении флюорографии. 3) клеточные культуры стволовых клеток для тестирования токсичности новых лекарственных средств in vitro. 4) традиционные фитопрепараты на основе травяных сборов для лечения	ДНК или РНК в биологическом образце 3) клеточные культуры стволовых клеток для тестирования токсичности новых лекарственных средств in vitro. 5) рекомбинантные белки, полученные с помощью генно-модифицированных микроорганизмов, для разработки вакцин			
--	--	--	---	--	--	--	--

			хронических заболеваний 5) рекомбинантные белки, полученные с помощью генно-модифицированных микроорганизмов, для разработки вакцин 6) механические тонометры для рутинного измерения артериального давления у пациентов.				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется метод целенаправленного изменения генома организма с использованием специальных молекулярных инструментов, применяемый в научных исследованиях и медицине?	генная инженерия	да	нет	да

ПК-1.1.1. Знает принципы и лабораторные технологии современных клинических лабораторных исследований, применяемых в клинико-диагностических и химико-токсикологических лабораториях ЛПУ

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен выполнять общеклинические, биохимические, иммунологические, молекулярно-биологические и гематологические	ПК-1.1.1. Знает принципы и лабораторные технологии современных клинических лабораторных исследований,	з-3. Знает стандартные операционные процедуры клинических лабораторных исследований, стандартные методы исследования

лабораторные исследования	применяемых в клиничес- ко-диагностических и химико- токсикологических лабораториях ЛПУ	
---------------------------	---	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
16.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных процедур и методов относятся к стандартным операционным процедурам (СОП) и общепринятым методам в клинических лабораторных исследованиях 1) проведение общего анализа крови с подсчётом форменных элементов на автоматическом гематологическом анализаторе согласно утверждённой СОП 2) визуальная оценка цвета и прозрачности мочи без использования стандартизированных	1) проведение общего анализа крови с подсчётом форменных элементов на автоматическом гематологическом анализаторе согласно утверждённой СОП 3) выполнение биохимического анализа крови (определение глюкозы, креатинина, печёночных ферментов) с применением калибровочных графиков и контрольных материалов 5) микроскопическое исследование окрашенного мазка крови для	да	да	нет

			шкал или приборов 3) выполнение биохимического анализа крови (определение глюкозы, креатинина, печёночных ферментов) с применением калибровочных графиков и контрольных материалов 4) использование самодельных реагентов без верификации и валидации для проведения иммунологических тестов 5) микроскопическое исследование окрашенного мазка крови для дифференциации лейкоцитов по морфологическим признакам в соответствии с протоколом 6) передача биоматериала между сотрудниками без оформления сопроводительной документации и	дифференциации лейкоцитов по морфологическим признакам в соответствии с протоколом			
--	--	--	--	---	--	--	--

			регистрации в журнале учёта				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называют процесс уничтожения всех форм микроорганизмов на лабораторной посуде и инструментах перед использованием?	стерилизация	да	нет	да

ПК-1.2.1. Умеет реализовать знания современных лабораторных технологий для выполнения клинических лабораторных протоколов исследований

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен выполнять общеклинические, биохимические, иммунологические, молекулярно-биологические и гематологические лабораторные исследования	ПК-1.2.1. Умеет реализовать знания современных лабораторных технологий для выполнения клинических лабораторных протоколов исследований	у-1. Умеет пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью интернет для профессиональной деятельности

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
17.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных действий демонстрируют грамотное использование учебной, научной, научно-популярной	1) поиск научных статей в рецензируемых журналах через базы данных Scopus и Web of Science для подготовки аналитического обзора по актуальной	да	да	нет

	Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза		литературы и интернет-ресурсов для профессиональной деятельности 1) поиск научных статей в рецензируемых журналах через базы данных Scopus и Web of Science для подготовки аналитического обзора по актуальной теме исследования 2) использование первой попавшейся статьи из блога без проверки авторства и достоверности данных для обоснования профессионального решения 3) применение учебников и монографий ведущих специалистов в области для изучения теоретических основ новой методики 4) цитирование информации с форумов и анонимных сайтов в научных публикациях без дополнительной	теме исследования 3) применение учебников и монографий ведущих специалистов в области для изучения теоретических основ новой методики 5) использование научно-популярных изданий для упрощённого объяснения сложных концепций коллегам или пациентам, с последующей проверкой ключевых тезисов по научным источникам			
--	--	--	--	---	--	--	--

			верификации фактов 5) использование научно-популярных изданий для упрощённого объяснения сложных концепций коллегам или пациентам, с последующей проверкой ключевых тезисов по научным источникам 6) игнорирование даты публикации источников при подготовке отчёта, даже если информация могла устареть за последние 10–15 лет				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какое слово используют для обозначения проверки достоверности и качества информации, полученной из открытых источников или литературы?	верификация	да	нет	да

ПК-1.3.1. Владеет навыками выполнения современных клинических лабораторных исследований; интерпретацией результатов измерения путем их сравнения с результатами стандартных образцов

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен выполнять общеклинические, биохимические, иммунологические, молекулярно-биологические и гематологические	ПК-1.3.1. Владеет навыками выполнения современных клинических лабораторных исследований; интерпретацией	н-1. Владеет основными лабораторными методами исследования

лабораторные исследования	результатов измерения путем их сравнения с результатами стандартных образцов	
---------------------------	--	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
18.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных методов относятся к основным лабораторным методам исследования, применяемым при работе с перевиваемыми клеточными линиями 1) подсчёт клеток с использованием камеры Горяева и трипанового синего для оценки жизнеспособности клеточной популяции 2) электрокардиография (ЭКГ) для оценки функционального состояния клеток 3) иммуноцитохимическое окрашивание для	1) подсчёт клеток с использованием камеры Горяева и трипанового синего для оценки жизнеспособности клеточной популяции 3) иммуноцитохимическое окрашивание для выявления специфических белков в культивируемых клетках 5) ПЦР в реальном времени (qPCR) для анализа экспрессии генов в клеточной линии	да	да	нет

			выявления специфических белков в культивируемых клетках 4) ультразвуковое исследование (УЗИ) монослоя клеток в культуральном флаконе 5) ПЦР в реальном времени (qPCR) для анализа экспрессии генов в клеточной линии 6) органолептическая оценка цвета и запаха культуральной среды без использования измерительных приборов				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называют процесс переноса клеток из одного культурального сосуда в другой с целью поддержания их роста и пролиферации?	пассирование	да	нет	да

ПК-1.3.1. Владеет навыками выполнения современных клинических лабораторных исследований; интерпретацией результатов измерения путем их сравнения с результатами стандартных образцов

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен выполнять общеклинические, биохимические, иммунологические, молекулярно-биологические и гематологические	ПК-1.3.1. Владеет навыками выполнения современных клинических лабораторных исследований; интерпретацией	н-2. Владеет техникой приготовления реактивов, интерпретацией результатов лабораторных исследований, оценкой специфичности и чувствительности диагностических методов

лабораторные исследования	результатов измерения путем их сравнения с результатами стандартных образцов	
---------------------------	--	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
19.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных действий относятся к навыкам приготовления реактивов, интерпретации результатов лабораторных исследований или оценки специфичности и чувствительности диагностических методов 1) приготовление калибровочного раствора с точной концентрацией вещества путём разведения стандартного образца согласно протоколу 2) игнорирование контрольных образцов	1) приготовление калибровочного раствора с точной концентрацией вещества путём разведения стандартного образца согласно протоколу 3) анализ графика калибровочной кривой и расчёт концентрации аналита в пробе на основе полученных данных 5) расчёт предела обнаружения метода и оценка его специфичности на основе анализа перекрёстных реакций с близкими по структуре соединениями	да	да	нет

			при проведении анализа, чтобы ускорить процесс исследования 3) анализ графика калибровочной кривой и расчёт концентрации аналита в пробе на основе полученных данных 4) использование просроченных реактивов для экономии бюджета лаборатории 5) расчёт предела обнаружения метода и оценка его специфичности на основе анализа перекрёстных реакций с близкими по структуре соединениями 6) фиксация результатов анализа без проверки на наличие артефактов или аномалий, даже если данные выглядят нетипично				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называют способность диагностического метода выявлять только целевой аналит, без перекрёстных реакций с	специфичность	да	нет	да

			другими веществами?				
--	--	--	---------------------	--	--	--	--

ПК-3.1.1. Знает основные принципы и методики, осваиваемых клинических лабораторных исследований; аналитические характеристики лабораторных методов и их определение; методы расчета референтных интервалов клинических лабораторных показателей

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен осваивать и внедрять в практику новые методы клинических лабораторных исследований	ПК-3.1.1. Знает основные принципы и методики, осваиваемых клинических лабораторных исследований; аналитические характеристики лабораторных методов и их определение; методы расчета референтных интервалов клинических лабораторных показателей	з-1. Знает директивные документы, определяющие деятельность лабораторной службы, основы делопроизводства и организации труда в лабораторном подразделении

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
20.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных документов и практик относятся к директивным документам, определяющим деятельность лабораторной службы, а также к основам	1) санитарно - эпидемиологические правила и нормы (СанПиН), регламентирующие требования к помещениям, оборудованию и условиям работы в клиничко-диагностических лабораториях	да	да	нет

	исследования клеточных культур и продуктов их синтеза		делопроизводства и организации труда в лабораторном подразделении 1) санитарно-эпидемиологические правила и нормы (СанПиН), регламентирующие требования к помещениям, оборудованию и условиям работы в клиничко-диагностических лабораториях 2) личные заметки заведующего лабораторией о планируемых закупках без официального оформления 3) стандартные операционные процедуры (СОП), описывающие пошаговое выполнение лабораторных исследований и обработку биоматериала 4) незарегистрированные устные договорённости между сотрудниками о	3) стандартные операционные процедуры (СОП), описывающие пошаговое выполнение лабораторных исследований и обработку биоматериала 5) Приказы Минздрава РФ, устанавливающие порядок проведения лабораторных исследований, правила работы с биоматериалом и требования к квалификации персонала			
--	---	--	---	--	--	--	--

			распределении обязанностей 5) Приказы Минздрава РФ, устанавливающие порядок проведения лабораторных исследований, правила работы с биоматериалом и требования к квалификации персонала 6) неофициальные рекомендации коллег из других лабораторий, не закреплённые в нормативных актах				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как кратко называют нормативный акт, издаваемый Минздравом РФ и регулирующий порядок проведения лабораторных исследований?	приказ	да	нет	да

ПК-3.1.1. Знает основные принципы и методики, осваиваемых клинических лабораторных исследований; аналитические характеристики лабораторных методов и их определение; методы расчета референтных интервалов клинических лабораторных показателей

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен осваивать и внедрять в практику новые методы клинических лабораторных исследований	ПК-3.1.1. Знает основные принципы и методики, осваиваемых клинических лабораторных исследований; аналитические характеристики лабораторных методов и их	з-2. Знает основные правила и методы лабораторных исследований

	определение; методы расчета референтных интервалов клинических лабораторных показателей	
--	---	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
21.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных действий соответствуют основным правилам и методам лабораторных исследований 1) соблюдение асептических условий при работе с биоматериалами для предотвращения контаминации образцов 2) использование некалиброванного оборудования без предварительной поверки для экономии времени при проведении анализа 3) подготовка серии разведений стандартного раствора	1) соблюдение асептических условий при работе с биоматериалами для предотвращения контаминации образцов 3) подготовка серии разведений стандартного раствора для построения калибровочной кривой перед количественным определением аналита 5) фиксация, окраска и микроскопическое исследование мазка крови для дифференциации лейкоцитов	да	да	нет

			для построения калибровочной кривой перед количественным определением аналита 4) игнорирование контрольных образцов (положительных и отрицательных) в ходе выполнения диагностического теста 5) фиксация, окраска и микроскопическое исследование мазка крови для дифференциации лейкоцитов 6) одновременное использование одной пипетки без смены наконечников для работы с разными биологическими пробами				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой метод используют для разделения смесей на компоненты на основе их различной скорости движения через стационарную фазу?	хроматография	да	нет	да

ПК-3.2.1. Умеет проводить экспериментальную проверку и установление характеристик клинических лабораторных методов исследования; разрабатывать стандартные операционные процедуры по новым методам на всех этапах клинических

лабораторных исследований

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен осваивать и внедрять в практику новые методы клинических лабораторных исследований	ПК-3.2.1. Умеет проводить экспериментальную проверку и установление характеристик клинических лабораторных методов исследования; разрабатывать стандартные операционные процедуры по новым методам на всех этапах клинических лабораторных исследований	у-1. Умеет проводить качественную и количественную оценку результатов лабораторных исследований с последующей интерпретацией полученных данных

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
22.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных действий относятся к навыкам качественной и количественной оценки результатов лабораторных исследований с последующей интерпретацией данных 1) сравнение полученных значений аналита с референсными	1) сравнение полученных значений аналита с референсными интервалами для формулировки заключения (например, «норма», «повышено», «понижено») 3) построение калибровочной кривой на основе стандартных образцов и расчёт	да	да	нет

			интервалами для формулировки заключения (например, «норма», «повышено», «понижено») 2) фиксация результатов анализа без учёта пределов обнаружения метода, даже если концентрация аналита ниже порогового значения 3) построение калибровочной кривой на основе стандартных образцов и расчёт концентрации вещества в пробах с использованием уравнения регрессии 4) игнорирование данных о погрешности измерения при интерпретации результатов, несмотря на наличие информации о точности метода 5) выявление аномалий в данных (например, нефизиологичных значений или резких отклонений от серии предыдущих	концентрации вещества в пробах с использованием уравнения регрессии 5) выявление аномалий в данных (например, нефизиологичных значений или резких отклонений от серии предыдущих результатов) и инициирование повторного анализа для подтверждения			
--	--	--	---	--	--	--	--

			результатов) и инициирование повторного анализа для подтверждения б) оформление итогового отчёта с указанием только абсолютных значений без сравнения с нормами и без комментариев о клинической значимости				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Каким термином обозначают минимальное количество аналита, которое метод может надёжно обнаружить?	чувствительность	да	нет	да

ПК-3.3.1. Владеет навыками экспериментальной проверки и установления характеристик клинических лабораторных методов исследования; навыками организации и проведения контроля качества новых методов клинических лабораторных исследований

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен осваивать и внедрять в практику новые методы клинических лабораторных исследований	ПК-3.3.1. Владеет навыками экспериментальной проверки и установления характеристик клинических лабораторных методов исследования; навыками организации и проведения контроля качества новых методов клинических лабораторных исследований	н-1. Владеет методиками экспериментального подтверждения характеристик лабораторных тестов (аналитическая чувствительность, диагностическая специфичность, воспроизводимость) и обеспечения системы менеджмента качества

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
23.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие методики необходимо использовать для подтверждения характеристик лабораторных исследований? 1) сравнение полученных результатов с референсными интервалами и формулировка вывода («норма», «повышено», «понижено») с учётом клинической картины 2) фиксация в отчёте только числового значения показателя без каких-либо пояснений и сопоставления с нормой 3) выявление аномальных результатов (например, выходящих за пределы линейного диапазона метода или	1) сравнение полученных результатов с референсными интервалами и формулировка вывода («норма», «повышено», «понижено») с учётом клинической картины 3) выявление аномальных результатов (например, выходящих за пределы линейного диапазона метода или нефизиологичных значений) и инициирование повторного анализа для подтверждения 5) построение калибровочной кривой и расчёт концентрации аналита в пробах на	да	да	нет

			нефизиологичных значений) и инициирование повторного анализа для подтверждения 4) игнорирование информации о погрешности метода при интерпретации пограничных значений, даже если они находятся на границе диагностического порога 5) построение калибровочной кривой и расчёт концентрации аналита в пробах на её основе с учётом коэффициента корреляции (R^2) 6) использование одного и того же контрольного образца для всех типов исследований, независимо от аналита и методики.	её основе с учётом коэффициента корреляции (R^2)			
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой термин используют для обозначения повторяемости результатов при многократном	воспроизводимость	да	нет	да

			измерении одной пробы?				
--	--	--	------------------------	--	--	--	--

ПК-4.1.1. Знает виды вариации результатов клинических лабораторных исследований; концепцию референтных интервалов принципы обеспечения прослеживаемости результатов измерений и гармонизации клинических лабораторных исследований

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен оценивать соответствие новых лабораторных технологий требованиям клинической лабораторной диагностики, разработанным на основе современных государственных и отраслевых стандартов и знаний основ метрологии	ПК-4.1.1. Знает виды вариации результатов клинических лабораторных исследований; концепцию референтных интервалов принципы обеспечения прослеживаемости результатов измерений и гармонизации клинических лабораторных исследований	з-1. Знает виды вариации результатов клинических лабораторных исследований, принципы получения референтных величин

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
24.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных вариантов правильно описывают виды вариации результатов клинических лабораторных исследований 1) биологическая	1) биологическая вариация — это естественные колебания аналита у человека (внутрииндивидуальная) или различия между людьми (межиндивидуальная), например, суточные изменения уровня	да	да	нет

	исследования клеточных культур и продуктов их синтеза		вариация — это естественные колебания аналита у человека (внутрииндивидуальная) или различия между людьми (межиндивидуальная), например, суточные изменения уровня кортизола или различия уровня гемоглобина у мужчин и женщин 2) преаналитическая вариация возникает исключительно из-за ошибок в работе лабораторного оборудования и не зависит от действий персонала или условий сбора биоматериала 3) аналитическая вариация связана с точностью и воспроизводимостью лабораторного метода: калибровкой приборов, качеством реагентов, соблюдением методики анализа 4) постоеаналитическая вариация включает ошибки при вводе	кортизола или различия уровня гемоглобина у мужчин и женщин 3) аналитическая вариация связана с точностью и воспроизводимостью лабораторного метода: калибровкой приборов, качеством реагентов, соблюдением методики анализа 4) постоеаналитическая вариация включает ошибки при вводе данных в лабораторную информационную систему, неверную интерпретацию результатов врачом или потерю отчёта о исследовании			
--	---	--	---	--	--	--	--

			данных в лабораторную информационную систему, неверную интерпретацию результатов врачом или потерю отчёта о исследовании 5) случайная вариация полностью исключается при использовании высокоточного оборудования, поэтому её не учитывают при оценке качества лабораторных исследований б) все виды вариации (биологическая, преаналитическая, аналитическая) одинаково значимы и вносят строго равный вклад в итоговую погрешность результата анализа				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как кратко называют вариацию, возникающую из-за условий сбора, хранения и транспортировки биоматериала до начала анализа?	преаналитическая	да	нет	да

ПК-4.2.1. Умеет оценивать степень отклонения результата клинического лабораторного исследования от референтного интервала; оценивать влияние непатологической и патологической вариации на результаты клинических лабораторных исследований

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен оценивать соответствие новых лабораторных технологий требованиям клинической лабораторной диагностики, разработанным на основе современных государственных и отраслевых стандартов и знаний основ метрологии	ПК-4.2.1. Умеет оценивать степень отклонения результата клинического лабораторного исследования от референтного интервала; оценивать влияние непатологической и патологической вариации на результаты клинических лабораторных исследований	у-1. Умеет интерпретировать отклонения результатов лабораторных исследований от референтных значений с учетом физиологических и патологических факторов variability

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
25.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных действий демонстрирует специалист, умеющий интерпретировать отклонения результатов лабораторных исследований от референтных значений с учётом физиологических и патологических факторов variability	1) учитывает возраст и пол пациента при оценке результатов, например, отмечает, что уровень креатинина у мужчины выше нормы для женщин, но в пределах нормы для его возрастной группы мужчин 3) отмечает повышение уровня глюкозы в крови после приёма пищи и	да	да	нет

			1) учитывает возраст и пол пациента при оценке результатов, например, отмечает, что уровень креатинина у мужчины выше нормы для женщин, но в пределах нормы для его возрастной группы мужчин 2) игнорирует информацию о приёме пациентом лекарственных препаратов, считая, что они не влияют на результаты лабораторных тестов 3) отмечает повышение уровня глюкозы в крови после приёма пищи и корректно интерпретирует результат как физиологическое отклонение, а не как признак диабета, если тест был проведён не натощак 4) фиксирует отклонение показателя от референтного интервала как патологию без	корректно интерпретирует результат как физиологическое отклонение, а не как признак диабета, если тест был проведён не натощак 5) сопоставляет результаты с клинической картиной и анамнезом: например, связывает повышение уровня тропонина с жалобами на боль в груди и историей ишемической болезни сердца			
--	--	--	---	---	--	--	--

			уточнения условий сдачи анализа (время суток, приём пищи, физическая нагрузка и т. д.) 5) сопоставляет результаты с клинической картиной и анамнезом: например, связывает повышение уровня тропонина с жалобами на боль в груди и историей ишемической болезни сердца б) всегда трактует любое отклонение от нормы как признак заболевания, не учитывая возможные физиологические причины или погрешности преаналитического этапа				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называют показатель, помогающий оценить, вызвано ли отклонение лабораторного результата аналитической ошибкой или отражает реальное состояние пациента	достоверность	да	нет	да

ПК-4.3.1. Владеет навыками соотнесения результатов клинических лабораторных исследований с референтными интервалами; навыками оценки влияния непатологической и патологической вариации на результаты клинических лабораторных исследований

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен оценивать соответствие новых лабораторных технологий требованиям клинической лабораторной диагностики, разработанным на основе современных государственных и отраслевых стандартов и знаний основ метрологии	ПК-4.3.1. Владеет навыками соотнесения результатов клинических лабораторных исследований с референтными интервалами; навыками оценки влияния непатологической и патологической вариации на результаты клинических лабораторных исследований	н-1. Владеет методикой оценки степени отклонения результатов лабораторных исследований от референсных интервалов

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
26.	Модуль 1. Культуры клеток тканей растений, животных и человека Модуль 2. Принципы и методы культивирования клеточных культур. Модуль 3. Методы культивирования фракции первичных клеточных культур Модуль 4. Иммунохимические методы исследования клеточных культур и продуктов их синтеза	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных действий входят в методику оценки степени отклонения результатов лабораторных исследований от референсных интервалов 1) сравнение полученного результата с верхним и нижним пределами референсного	1) сравнение полученного результата с верхним и нижним пределами референсного интервала для соответствующей группы пациентов (с учётом возраста, пола и других значимых факторов) 3) расчёт коэффициента отклонения (например, во сколько	да	да	нет

			интервала для соответствующей группы пациентов (с учётом возраста, пола и других значимых факторов) 2) игнорирование информации о единицах измерения показателя, поскольку все лаборатории используют стандартизированные единицы 3) расчёт коэффициента отклонения (например, во сколько раз результат превышает верхний предел референсного интервала) для оценки клинической значимости находки 4) фиксация результата как «отклонения» только на основании визуального осмотра без сопоставления с конкретными числовыми границами референсного диапазона 5) чёт клинической картины и анамнеза пациента: например, интерпретация	раз результат превышает верхний предел референсного интервала) для оценки клинической значимости находки 5) чёт клинической картины и анамнеза пациента: например, интерпретация умеренного повышения печёночных ферментов у пациента с гепатитом как ожидаемого, а не случайного отклонения			
--	--	--	--	--	--	--	--

			умеренного повышения печёночных ферментов у пациента с гепатитом как ожидаемого, а не случайного отклонения б) отказ от повторного исследования при выявлении критического отклонения, чтобы избежать лишней нагрузки на пациента и лабораторию				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется диапазон значений лабораторного показателя, считающийся нормальным для определённой группы здоровых людей (с учётом возраста, пола и т.д.)?	референсный	да	нет	да

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Введение. Краткая история развития технологии получения и культивирования линий клеток. Культуры тканей растений, животных и человека как биотехнологические объекты получения целевых продуктов. Фарматехнология. Значение клеточной инженерии для экспериментальной и практической медицины.
2. Технология получения и культивирования линий эукариотических клеток. Основные требования к лаборатории при работе с клеточными культурами. Принцип стерильной работы и условия культивирования клеточных культур

3. Принципы конструирования и этапы приготовления культуральных сред для тканевых культур. Состав среды для культивирования клеток. Коммерческие препараты для оптимизации условий роста культур клеток и тканей. Роль сыворотки при культивировании клеток. Ростовые среды. Поддерживающие среды. Методы стерилизации культуральных сред и ингредиентов
4. Принцип стерильной работы и условия культивирования клеточных культур. Приготовление и контроль питательных сред для культивирования клеточных линий.
5. Коммерческие препараты для оптимизации условий роста культур клеток и тканей. Роль сыворотки при культивировании клеток 5. Принципы культивирования клеточных линий в инкубаторе, режим работы, состав газовой смеси. Подготовка посуды и оборудования для культивирования клеточных линий. Методы стерилизации питательных сред и лабораторной посуды. Контроль бактериального заражения клеточных культур.
6. Особенности получения культуры перитонеальных макрофагов мыши. Оценка жизнеспособности и функционального состояния клеток. Метод подсчета количества клеток в клеточной суспензии с помощью камеры Горяева, воспроизводимость метода, другие характеристики. Реактивы и реагенты для определения количества клеток. Подготовка к работе счетной камеры. Подсчет живых клеток в счетной камере с помощью метода суправитальной окраски клеток.
7. Получение фракции первичной культуры клеток. Оценка жизнеспособности и функционального состояния клеток. Особенности культивирования первичных и пассируемых клеточных культур. Диссоциация первичного монослоя клеток. Характеристика параметров клеточного цикла.
8. Особенности получения культуры перевиваемой клеточной линии. Оценка жизнеспособности и функционального состояния клеток. Перевиваемые клеточные линии. Принципы иммортализации клеток. Происхождение и ростовые характеристики L929 линии перевиваемых фибробластов мыши. Метод культивирования, посевная доза, продолжительность цикла выращивания L-929 линии перевиваемых фибробластов мыши. Способ криоконсервации L-929 линии перевиваемых фибробластов мыши.
9. Методы масштабированного культивирования различных клеточных линий. Приборы (биореакторы), оборудование и устройства. Методы гибридизации соматических клеток: биологический, химический и электрогибридизация. Основы и принципы селекции клеточных гибридов. Селективные среды для культивирования клеточных гибридов.
10. Использование иммунологических (ТИФМ (CLISA), МФА, РИА, электрофорез, иммуноблот) и иммуногистохимических методов для тестирования клеток-продуцентов.
11. Метод флуоресцирующих антител (МФА). Принцип, преимущества, чувствительность метода, варианты постановки, приготовление мазков для МФА. Методика окраски препаратов флуоресцирующими иммуноглобулинами. Люминесцентная микроскопия окрашенных препаратов. Интерпретация результатов исследования. Иммунофлуоресценция с МКА для типирования клеток в мазках –препаратах, приготовленных на цитоцентрифуге. Иммунофлуоресценция с МКА на панелях для микротипирования клеток.

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Дисциплина: Практические аспекты современной биотехнологии

Специалитет по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, направленность (профиль) Медицинская биохимия

Учебный год: 2026 - 2027

Билет для зачета №__

1. Использование иммунологических методов для тестирования клеток-продуцентов.
2. Оценка жизнеспособности и функционального состояния клеток.

Заведующий кафедрой

А.В.Топорков

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

Рассмотрено на заседании кафедры молекулярной биологии и генетики протокол от «29» мая 2026 г. № 10.

Заведующий кафедрой

А.В.Топорков