

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Медицинские технологии с применением технических средств»
для обучающихся 2026 года поступления
по образовательной программе
06.04.01 Биология,
направленность (профиль) Молекулярная биология,
(магистратура),
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):

ОПК-7.2.1. Умеет выявлять перспективные проблемы и формулировать принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания; разрабатывать методики решения и координировать выполнение отдельных заданий при руководстве группой исследователей, с учетом требований техники безопасности.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-7. Способен самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в т.ч. инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи.	ОПК-7.2. Умеет: ОПК-7.2.1. Умеет выявлять перспективные проблемы и формулировать принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания; разрабатывать методики решения и координировать выполнение отдельных заданий при руководстве группой исследователей, с учетом требований техники безопасности.	у-1. Умеет проводить исследования молекулярно-биологических механизмов развития заболеваний, выявлять перспективные проблемы и формулировать принципы их решения, разрабатывать методики и координировать выполнение задач с учётом требований техники безопасности и сотрудничества с другими исследователями.

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Теоретические основы медицинской технологии.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Преимущества высокопроизводительных методов секвенирования проявляются в том, что: 1) анализ одного фрагмента за раз 2) параллельная обработка миллионов фрагментов 3) высокая стоимость анализа 4) возможность изучения целого генома 5) низкая пропускная способность 6) применение для исследования механизмов заболеваний	2) параллельная обработка миллионов фрагментов 4) возможность изучения целого генома 6) применение для исследования механизмов заболеваний	да	да	нет
		2. Ситуационная задача	Вам, совместно с инженером-разработчиком в научно-исследовательской лаборатории, поставлена задача модернизировать существующий ПЦР-анализатор для повышения его пропускной способности при проведении высокопроизводительного секвенирования нового поколения (NGS). Текущая система оснащена стандартным 96-луночным блоком, что не позволяет масштабировать процесс без увеличения количества запусков. Какое техническое решение следует реализовать для достижения цели без замены всего прибора?	интегрировать многолуночный планшет	да	нет	да

ОПК-8.2.1. Умеет использовать современную вычислительную технику.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-8. Способен использовать современную аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.	ОПК-8.2. Умеет: ОПК-8.2.1. Умеет использовать современную вычислительную технику.	у-1. Умеет использовать современную вычислительную технику для решения инновационных задач в области молекулярной биологии.

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 1. Теоретические основы медицинских технологий. Модуль 2. Общие представления о технических средствах медицинских исследований.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных подходов соответствуют современным вычислительным технологиям и методам визуализации данных в молекулярной биологии? 1) сложное обучение для предсказания структуры РНК 2) PCA с визуализацией в виде диаграммы рассеяния 3) обработка данных в Microsoft Excel. 4) интерактивные тепловые карты с кластеризацией 5) ручная интерпретация электрофореграмм. 6) UMAP/t-SNE для визуализации	1) сложное обучение для предсказания структуры РНК 4) интерактивные тепловые карты с кластеризацией 6) UMAP/t-SNE для визуализации scRNA-seq	да	да	нет

			scRNA-seq				
		2. Ситуационная задача	Вы — научный сотрудник лаборатории молекулярной биологии. После проведения высокопроизводительного секвенирования (NGS) образцов опухолевых тканей вы получили массив данных объемом более 500 Гб. Для визуализации результатов и выявления новых биомаркеров вам необходимо представить данные в формате, позволяющем наглядно оценить кластеризацию образцов по профилям экспрессии генов, а также интегрировать эти результаты в отчет для клинических партнеров. Какое вычислительное и визуализационное решение следует применить для обработки и презентации данных?	интерактивные тепловые карты	да	нет	да

ОПК-8.3.1. Владеет способностью творчески модифицировать технические средства для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-8. Способен использовать современную аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.	ОПК-8.3. Владеет: ОПК-8.3.1. Владеет способностью творчески модифицировать технические средства для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.	н-1. Иметь навык использования и адаптирования существующих технических инструментов и оборудования для выполнения задач в профессиональной деятельности, связанных с молекулярно-биологическими исследованиями.

№	Раздел дисциплины, формирующий	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен
---	--------------------------------	-------------	--------------------	------------------	---------------------------------------

	данный ЗУН (модуль)				ТК	СР	ПА
3.	Модуль 3. Основы клеточной и генной инженерии.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных подходов относятся к адаптации, модернизации или корректному применению технических средств в области клеточной и генной инженерии? 1) использование стандартной ПЦР-установки без модификаций для проведения электропорации эмбриональных стволовых клеток 2) модификация программного обеспечения проточного цитометра для сортировки единичных клеток после CRISPR-редактирования 3) адаптация параметров электропорации (напряжение, длительность импульса) для оптимизации доставки рибонуклеопротеинов в первичные клетки 4) замена стандартного 96-луночного блока ПЦР-анализатора на блок с градиентом температуры для скрининга условий CRISPR-трансфекции 5) использование только ручного метода пипетирования для высокопроизводительного скрининга CRISPR-библиотек без применения автоматизированных станций 6) интеграция системы микроскопии живых клеток с инкубатором для мониторинга посттрансфекционных изменений в режиме	2) модификация программного обеспечения проточного цитометра для сортировки единичных клеток после CRISPR-редактирования 4) замена стандартного 96-луночного блока ПЦР-анализатора на блок с градиентом температуры для скрининга условий CRISPR-трансфекции 6) интеграция системы микроскопии живых клеток с инкубатором для мониторинга посттрансфекционных изменений в режиме реального времени	да	да	нет

			реального времени				
		2. Ситуационная задача	Вам, совместно с инженером поставлена задача в лаборатории клеточной и генной инженерии. Для проведения экспериментов по редактированию генома с использованием CRISPR/Cas9 вам необходимо доставлять компоненты системы в труднодоступные первичные клетки. Существующая в лаборатории установка для электропорации имеет стандартные параметры импульса, что приводит к низкой эффективности трансфекции и высокой гибели клеток. Какое техническое решение следует реализовать для повышения эффективности доставки без приобретения нового оборудования?	перенастроить параметры электропорации	да	нет	да

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации.

1. Предмет дисциплины и ее задачи.
2. Технические средства, применяющиеся для проведения ПЦР-диагностики
3. Оборудование, используемое для секвенирования генома человека в современных лабораториях
4. Технологии, позволяющие проводить анализ экспрессии генов (ПЦР в реальном времени, микрочипы, RNA-seq)
5. Принцип иммуноферментного анализа
6. Метод масс-спектрометрии, применяемый в анализе белков и метаболитов
7. Электрофорез в полиакриламидном и агарозном гелях
8. Методы, используемые для массового анализа белков
9. Технологии, позволяющие анализировать посттрансляционные модификации белков
10. Метод проточной цитометрии и ее применение для анализа клеточных маркеров
11. Технологии, используемые для определения концентрации гормонов с помощью радиоиммунного анализа
12. Технологии, используемые для анализа небольших молекул (метаболитов, лекарств, токсинов) в биологических жидкостях
13. Основные «инструменты» генной инженерии.

14. Технологии рекомбинатных ДНК.
15. Ферменты-рестриктазы: свойства и роль в генной инженерии.
16. Свойства ДНК-лигазы и ее роль в генной инженерии.
17. Химический синтез и секвенирование ДНК.
18. Выделение генов фракционированием хромосомной ДНК и их идентификация.
19. Векторы на основе фаговой ДНК. Преимущества и недостатки.
20. Векторы для клонирования фрагментов ДНК в клетках *E. coli*. Классификация. Основные структурные элементы.
21. Плазмиды. Распределение по функциям. Использование в генетическом конструировании.
22. Бактериофаги. Умеренные фаги, профаги. Использование в генетическом конструировании.
23. Космиды. Особенности структуры. Применение в генной инженерии.
24. Фагмиды. Особенности структуры. Применение в генной инженерии.
25. Основные методы получения генов для клонирования.
26. Создание микробных штаммов – продуцентов интерферонов человека, практическое значение.
27. Особенности культуры животных клеток. Гетерогенность клеточной культуры. Характеристика первичных культур животных клеток.
28. Питательные среды и условия культивирования животных клеток.
29. Культуральные среды. Компоненты питательных сред.
30. Культура клеток человека. Особенности культуры клеток человека.
31. Определение жизнеспособности клеток микротитрационным методом (МТТ-тест).
32. Способы сохранения клеточных культур: криоконсервация, лиофильное высушивание, замедление роста.
33. Культуры клеток человека. Стволовые клетки.
34. Механизм слияния клеток. Получение гибридом. Банки клеточных линий.
35. Практическое использование моноклональных антител.
36. Методы создания химер.
37. Основные принципы криобиологии. Криопротекторы.

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Дисциплина: Медицинские технологии с применением технических средств
Магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, направленность (профиль) Молекулярная биология
Учебный год: 2026 - 2027

Экзаменационный билет №1

1. Оборудование, используемое для секвенирования генома человека в современных лабораториях.
2. Питательные среды и условия культивирования животных клеток.
3. *Ситуационная задача.* Вы — научный сотрудник лаборатории молекулярной биологии. После проведения высокопроизводительного секвенирования (NGS) образцов опухолевых тканей вы получили массив данных объемом более 500 Гб. Для визуализации результатов и выявления новых биомаркеров вам необходимо представить данные в формате, позволяющем наглядно оценить кластеризацию образцов по профилям экспрессии генов, а также интегрировать эти результаты в отчет для клинических партнеров. Какое вычислительное и визуализационное решение следует применить для обработки и презентации данных?

Заведующий кафедрой

А.В. Стрыгин

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

<https://study.volgmed.ru/course/index.php?categoryid=450>

Рассмотрено на заседании кафедры фундаментальной медицины и биологии, протокол от «21» мая 2026 г. № 10.

Заведующий кафедрой



А.В. Стрыгин