

**Оценочные средства для проведения аттестации  
по дисциплине «Спецпрактикум»  
для обучающихся 2022 года поступления  
по образовательной программе  
06.03.01 Биология,  
направленность (профиль) Генетика  
(бакалавриат),  
форма обучения очная  
на 2025-2026 учебный год**

**1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине**

**1.1. Оценочные средства для проведения аттестации на занятиях семинарского типа**

Аттестация на занятиях семинарского типа включает следующие типы заданий: тестирование, контрольная работа, собеседование по контрольным вопросам, оценка освоения практических навыков (умений).

**1.1.1. Примеры тестовых заданий**

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1

1. Что такое ДНК-зонд?
  - А) Фрагмент ДНК, используемый для идентификации специфических последовательностей в образце.
  - Б) Метод амплификации ДНК.
  - В) Инструмент для секвенирования ДНК.
  - Г) Прибор для электрофореза.
2. Какой метод используется для конструирования ДНК-зондов?
  - А) Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
  - Б) Рестрикция ДНК.
  - В) Гибридизация ДНК.
  - Г) Все вышеперечисленные методы.
3. Для чего используются ДНК-зонды в молекулярной биологии?
  - А) Для определения последовательности нуклеотидов в ДНК.
  - Б) Для амплификации ДНК.
  - В) Для обнаружения специфических последовательностей ДНК или РНК в образцах.
  - Г) Для разделения фрагментов ДНК по размеру.
4. Какие факторы влияют на специфичность ДНК-зонда?
  - А) Длина зонда.
  - Б) Температура гибридизации.
  - В) Строгость условий промывки.
  - Г) Всё вышеперечисленное.
5. В каких областях применяются ДНК-зонды?
  - А) Диагностика инфекционных заболеваний.
  - Б) Генетическая диагностика наследственных заболеваний.
  - В) Исследование геномной ДНК.
  - Г) Всё вышеперечисленное.
6. Что означает термин «мечение» в контексте ДНК-зондов?
  - А) Изменение последовательности ДНК-зонда.
  - Б) Добавление радиоактивных или флуоресцентных меток для визуализации.
  - В) Увеличение размера ДНК-зонда.
  - Г) Уменьшение размера ДНК-зонда.
7. Какие метки могут быть использованы для ДНК-зондов?
  - А) Радиоактивные изотопы.
  - Б) Флуоресцентные красители.

- В) Энзимные метки.
  - Г) Всё вышеперечисленное.
8. Что такое «холостой» контроль при использовании ДНК-зондов?
    - А) Образец, содержащий только ДНК-зонд без целевого фрагмента.
    - Б) Образец, содержащий целевой фрагмент без ДНК-зонда.
    - В) Образец, в котором отсутствуют как целевой фрагмент, так и ДНК-зонд.
    - Г) Образец с заведомо известной последовательностью.
  9. Какие преимущества имеют ДНК-зонды по сравнению с другими методами обнаружения ДНК?
    - А) Высокая чувствительность и специфичность.
    - Б) Быстрота и простота проведения анализа.
    - В) Возможность одновременного анализа множества образцов.
    - Г) Всё вышеперечисленное.
  10. Что такое гибридизация в контексте использования ДНК-зондов?
    - А) Процесс амплификации ДНК.
    - Б) Процесс образования водородных связей между комплементарными последовательностями ДНК или ДНК и РНК.
    - В) Процесс разделения фрагментов ДНК по размеру.
    - Г) Процесс определения последовательности нуклеотидов.

#### 1.1.2. Примеры вариантов контрольной работы

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1

##### Вариант 1.

1. Колориметрические методы определения белка. Определение содержания белка в плазме крови методом Лоури.
2. Электрофорез. Гель-электрофорез. ПААГ, ДСН-ПААГ, агароза. Принцип метода. Стадии постановки реакции. Применение.

##### Вариант 2.

1. Полимеразная цепная реакция. Принцип метода полимеразной цепной реакции. Стадии. Основные принципы подбора праймеров. Эффект "плато".
2. Капельно-цифровая ПЦР. Принцип метода. Преимущества и недостатки.

#### 1.1.3. Примеры контрольных вопросов для собеседования

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1

1. Колориметрические методы определения белка. Определение содержания общего белка в плазме крови биуретовым методом (метод Кингслея—Вейксельбаума).
2. Электрофорез. Классификация. Принцип метода. Особенности материалов-носителей. Зональный электрофорез. ЭФ на бумаге. ЭФ в тонком слое.
3. Специфические электрофоретические методы. 2D электрофорез с изоэлектрофокусированием. Принцип метода. Стадии постановки реакции. Применение.
4. Иммуно-ферментный анализ. Принцип метода. Комплекс антиген-антитело. Прямой, конкурентный, сэндвич-методы. Специфичность, чувствительность.
5. Проточная цитометрия. Маркеры активации лимфоцитов. CD - классификация мембранных молекул иммунокомпетентных клеток.

#### 1.2. Оценочные средства для самостоятельной работы обучающихся

Оценка самостоятельной работы включает в себя тестирование.

##### 1.2.1. Примеры тестовых заданий с одиночным ответом

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1

1. Выберите один ответ из четырех. Что такое праймер?
  - a) Фермент для разрезания ДНК
  - b) Короткая последовательность ДНК для начала ПЦР
  - c) Метод детекции ДНК
  - d) Носитель для ДНК
2. Выберите один ответ из четырех. Что определяет длину амплифицированного фрагмента при анализе VNTR?
  - a) Последовательность праймеров
  - b) Число повторов в локусе VNTR
  - c) Температура ПЦР
  - d) Концентрация ДНК
3. Выберите один ответ из четырех. Что такое генотип?
  - a) Физические характеристики организма
  - b) Набор аллелей генов организма
  - c) Структура клетки
  - d) Процесс транскрипции
4. Выберите один ответ из четырех. Что такое Southern blot?
  - a) Метод переноса РНК из геля на мембрану
  - b) Метод переноса ДНК из геля на мембрану
  - c) Метод переноса белков из геля на мембрану
  - d) Метод окрашивания геля
5. Выберите один ответ из четырех. Какой из маркеров обычно показывает большее количество аллелей?
  - a) SNP
  - b) STR
  - c) RFLP
  - d) все перечисленные
6. Выберите один ответ из четырех. Какой из методов требует этапа гибридизации?
  - a) ПЦР
  - b) электрофорез
  - c) RFLP
  - d) STR
7. Выберите один ответ из четырех. Как называется процесс отбора колоний с нужной плазмидой?
  - a) ПЦР
  - b) Секвенирование
  - c) Трансформация
  - d) Скрининг
8. Выберите один ответ из четырех. Что используется в качестве матрицы в ПЦР?
  - a) Белок
  - b) РНК
  - c) ДНК
  - d) Липиды
9. Выберите один ответ из четырех. Какой метод анализа полиморфизма является наиболее быстрым и простым?
  - a) RFLP
  - b) RAPD
  - c) STR

d) VNTR

10. Выберите один ответ из четырех. Какой метод анализа полиморфизма ДНК основан на использовании селективных маркеров?

- a) RFLP
- b) RAPD
- c) Плазмидный скрининг
- d) STR

1.2.2. Примеры тестовых заданий с множественным выбором и/или на сопоставление и/или на установление последовательности

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1

1. Выберите три ответа из четырех. Какие из перечисленных методов анализа полиморфизма ДНК основаны на ПЦР?

- a) RFLP
- b) RAPD
- c) STR
- d) VNTR

2. Выберите три ответа из четырех. Какие из перечисленных методов анализа полиморфизма ДНК используются в криминалистике?

- a) RFLP
- b) RAPD
- c) STR
- d) VNTR

3. Выберите три ответа из четырех. Какие из перечисленных методов анализа полиморфизма ДНК позволяют устанавливать родство?

- a) RFLP
- b) RAPD
- c) STR
- d) VNTR

4. Выберите два ответа из четырех. Какие из перечисленных характеристик относятся к STR-маркерам?

- a) Высокая полиморфность
- b) Низкая воспроизводимость
- c) Широко используются в криминалистике
- d) Доминантный тип наследования

5. Выберите три ответа из четырех. Какие из перечисленных характеристик относятся к RAPD-маркерам?

- a) Высокая воспроизводимость
- b) Не требуют знания последовательности ДНК
- c) Доминантный тип наследования
- d) Используются для быстрого скрининга геномов

6. Выберите три ответа из четырех. Какие факторы влияют на воспроизводимость результатов RAPD-ПЦР?

- a) Концентрация NaCl
- b) Температура отжига
- c) Концентрация праймеров
- d) Тип используемой ДНК-полимеразы

7. Установите соответствие метода анализа полиморфизма ДНК с его характеристикой:

- 1. RFLP
- 2. RAPD
- 3. STR

- A. Быстрый и простой, не требует знания последовательности.
- B. Высокая полиморфность, используется в ДНК-дактилоскопии.
- C. Требуется большого количества ДНК, трудоемкий.

8. Установите соответствие метода анализа полиморфизма ДНК с его применением:

1. RFLP
2. RAPD
3. STR

А. Идентификация личности.  
В. Генетическая карта растений.  
С. Анализ мутаций.

9. Установите последовательность этапов метода RFLP:

- a) Электрофорез
- b) Выделение ДНК
- c) Обработка рестриктазой
- d) Southern-блоттинг

10. Установите последовательность этапов метода RAPD:

- a) ПЦР с произвольными праймерами
- b) Выделение ДНК
- c) Электрофорез
- d) Анализ результатов

### 1.2.3. Примеры заданий открытого типа (вопрос с открытым ответом)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1

1. Вы проводите судебно-медицинскую экспертизу в криминалистической лаборатории. Во время расследования преступления были обнаружены следы крови, предположительно принадлежащие преступнику. Вы получили образец ДНК, выделенный из следов крови, и теперь ваша задача — провести идентификацию личности подозреваемого с помощью анализа STR (Short Tandem Repeats). Чтобы успешно разделить фрагменты STR и правильно интерпретировать результаты, важно выбрать подходящий метод электрофореза. Какой тип электрофореза вы используете для разделения фрагментов STR?
2. Вас пригласили принять участие в научно-исследовательском проекте по изучению наследования фенотипических признаков. Ваша команда занимается изучением влияния определённой группы генов на проявление наследственного заболевания. Чтобы выяснить, присутствуют ли мутации в контрольных группах и группе больных, вы решили применить метод анализа полиморфизма длинных рестрикционных фрагментов ДНК (RFLP). Ваш коллега принес раствор очищенной ДНК, выделенной из образцов тканей испытуемых, и спросил, какой фермент необходимо добавить для дальнейшего анализа методом RFLP, а именно какой фермент разрезает ДНК в методе RFLP?
3. Вас попросили провести исследование мутаций в определенном участке генома, ответственном за редкое наследственное заболевание. Вам известно, что ранее ученые обнаружили связь между наличием конкретного полиморфизма и развитием болезни. Ваша цель — подтвердить наличие или отсутствие данной мутации в ДНК пациента. В вашем распоряжении имеется образец ДНК больного, и вы планируете использовать метод Саузерн-блоттинга для выявления искомой мутации. Уже проведен гидролиз ДНК и электрофорез в агарозном геле. Теперь перед вами стоит задача подготовить зонд для дальнейшей гибридизации. Что вы будете использовать для гибридизации в Саузерн-блоттинге?
4. В вашей исследовательской лаборатории ведутся эксперименты по трансформации бактерий штамма *Escherichia coli*, с целью ввести новую плазмиду, содержащую целевой ген, кодирующий зелёный флуоресцентный белок (GFP). Преобразование прошло успешно, и теперь вам предстоит проверить, действительно ли бактерии приняли нужную плазмиду и способны экспрессировать введённый ген. У вас имеются многочисленные колонии трансформантов, растущие на чашках Петри с соответствующим антибиотиком, подавляющим рост не векторных клеток. Ваш руководитель просит убедиться, что именно в нужных колониях присутствует требуемая плазида, и предлагает использовать стандартный метод для отбора положительных клонов. Как называется метод, который вы будете использовать для идентификации бактериальных колоний, содержащих плазмиды с нужной вставкой?

5. Вас пригласили в качестве эксперта-криминалиста на место происшествия, где были найдены следы крови, оставленные предполагаемым злоумышленником. Необходимо установить личность виновника на основе имеющихся доказательств. У вас есть доступ к образцам ДНК потерпевшего и подозреваемых лиц, а также оборудование для проведения необходимых анализов. Какой метод вы используете для однозначной идентификации лица, оставившее кровь на месте преступления?

## 2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: собеседование. Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации:

| №   | Вопросы для промежуточной аттестации                                                                                                                                                                                | Проверяемые индикаторы достижения компетенции |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1.  | Принципы постановки цели и задач для проведения научного эксперимента.                                                                                                                                              | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1        |
| 2.  | Общие принципы биохимического исследования. Биохимические исследования на различных уровнях организации живой материи.                                                                                              | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1        |
| 3.  | Общие принципы иммунологического исследования. Иммунологические исследования на различных уровнях организации живой материи. Методики постановления иммунологического анализа в лабораториях Волгоградской области. | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1        |
| 4.  | Общие принципы молекулярно-генетического исследования. Молекулярно-генетические исследования на различных уровнях организации живой материи. Молекулярно-генетические исследования Волгоградской области.           | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1        |
| 5.  | Общие принципы цитологического исследования. Цитологическое исследование на различных уровнях организации живой материи.                                                                                            | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1        |
| 6.  | Общие принципы проточной цитофлюориметрии. Проточная цитофлюориметрия на различных уровнях организации живой материи.                                                                                               | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1        |
| 7.  | Колориметрические методы определения белка. Определение содержания общего белка в плазме крови биуретовым методом (метод Кингслея—Вейксельбаума).                                                                   | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1        |
| 8.  | Колориметрические методы определения белка. Количественное определение содержания белка в плазме крови по Брэдфорду.                                                                                                | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1        |
| 9.  | Колориметрические методы определения белка. Определение содержания белка в плазме крови методом Лоури.                                                                                                              | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1        |
| 10. | Электрофорез. Классификация. Принцип метода. Особенности материалов-носителей. Зональный электрофорез. ЭФ на бумаге. ЭФ в тонком слое                                                                               | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1        |
| 11. | Электрофорез. Гель-электрофорез. ПААГ, ДСН-ПААГ, агароза. Принцип метода. Стадии постановки реакции. Применение.                                                                                                    | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1        |
| 12. | Специфические электрофоретические методы. Высоковольтный и проточный ЭФ. Принцип метода.                                                                                                                            | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1        |

|     |                                                                                                                                                         |                                        |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|     | Стадии постановки реакции. Применение.                                                                                                                  |                                        |
| 13. | Специфические электрофоретические методы. 2D электрофорез с изоэлектрофокусированием. Принцип метода. Стадии постановки реакции. Применение.            | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 14. | Иммуно-ферментный анализ. Принцип метода. Комплекс антиген-антитело. Прямой, конкурентный, сэндвич-методы. Специфичность, чувствительность.             | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 15. | Проточная цитометрия. Маркеры активации лимфоцитов. CD-классификация мембранных молекул иммунокомпетентных клеток.                                      | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 16. | Световая микроскопия. Фазово-контрастная микроскопия. Принцип метода. Особенности строения микроскопа. Особенности пробоподготовки                      | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 17. | Система внешнего и внутреннего контроля качества в иммуноферментном анализе.                                                                            | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 18. | Флуоресцентная микроскопия. Принцип метода. Особенности строения микроскопа. Особенности пробоподготовки. Чувствительность и специфичность              | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 19. | Флуоресцентная in situ гибридизация (FISH); хромогенная in situ гибридизация (CISH). Принципы методов. Диагностическая и научная значимость             | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 20. | Молекулярно-генетические методы исследований. Саузерн-блоттинг. Принцип метода. Диагностическая и научная значимость.                                   | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 21. | Молекулярно-генетические методы исследований. Нозерн-блоттинг. Принципы методов. Диагностическая и научная значимость.                                  | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 22. | Молекулярно-генетические методы исследований. Вестерн-блоттинг. Принципы методов. Диагностическая и научная значимость.                                 | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 23. | Клонирование. Векторные системы и методы.                                                                                                               | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 24. | Клонирование. Создание и скрининг библиотек генов.                                                                                                      | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 25. | Методы поиска ДНК последовательностей, основанные на полиморфизме генома. ПДРФ-анализ. Принцип метода. Диагностическая и научная значимость.            | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 26. | Полимеразная цепная реакция. Основные виды и принципы детекции. Применение.                                                                             | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 27. | Полимеразная цепная реакция. Принцип метода полимеразной цепной реакции. Наличие в реакционной смеси ряда компонентов. Циклический температурный режим. | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 28. | Полимеразная цепная реакция. Принцип метода полимеразной цепной реакции. Стадии. Основные принципы подбора праймеров. Эффект "плато".                   | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 29. | ПЦР с электрофоретической детекцией. Принцип метода. Стадии. Электрофоретическая детекция продуктов амплификации ПЦР. Основные требования к помещениям  | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 30. | Real-time ПЦР. Мультиплексный анализ. Преимущества и недостатки. ДНК-зонды. Мечение двуцепочечной ДНК.                                                  | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 31. | Real-time ПЦР. ДНК-зонды. Метка, работающая в фазу элонгации. Метки, работающие в фазу отжига.                                                          | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |

|     |                                                                                                                                         |                                        |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 32. | Капельно-цифровая ПЦР. Принцип метода. Преимущества и недостатки.                                                                       | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 33. | Капельно-цифровая ПЦР. Рабочий протокол: создание капельных эмульсий, амплификация, идентификация сигнала в каплях, анализ результатов. | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |
| 34. | Применение ПЦР. Медицинская диагностика, персонализированная медицина, клонирование генов, мутагенез.                                   | ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1 |

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ВолгГМУ по ссылке: <https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=9287>

### Пример экзаменационного билета

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Волгоградский государственный медицинский университет»<br>Министерства здравоохранения Российской Федерации<br><br>Кафедра фундаментальной медицины и биологии | Фонд оценочных средств ОПОП<br>ВО по специальности<br>06.03.01 Биология,<br>профиль «Генетика» |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Дисциплина:** Спецпрактикум

**Направление подготовки:** 06.03.01 Биология, профиль «Генетика»

**Факультет:** Медико-биологический

**Учебный год:** 2025 – 2026

### Экзаменационный билет № 2

1. Флуоресцентная микроскопия. Принцип метода. Особенности строения микроскопа. Особенности пробоподготовки. Чувствительность и специфичность.
2. Полимеразно-цепная реакция. Основные виды и принципы детекции. Применение.
3. Общие принципы иммунологического исследования. Иммунологические исследования на различных уровнях организации живой материи. Методики постановки иммунологического анализа в лабораториях Волгоградской области.

**М.П.** Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ **А.В. Стрыгин**

Рассмотрено на заседании кафедры фундаментальной медицины и биологии, протокол от «22» мая 2025 г. №10.

Заведующий кафедрой



А.В. Стрыгин