

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Спецпрактикум»
для обучающихся 2023 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.

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:
- а) Электрофорез
 - б) Выделение ДНК
 - с) Обработка рестриктазой
 - д) Southern-блоттинг
10. Установите последовательность этапов метода RAPD:
- а) ПЦР с произвольными праймерами
 - б) Выделение ДНК
 - с) Электрофорез
 - д) 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?

3. 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 постановки 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 цитофлуориметрии. Проточная цитофлуориметрия 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. Стадии постановки реакции. Применение.	ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1; ПК-4.2.1

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.	Иммунно-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	ПК-1.2.1; ПК-2.2.1; ПК-3.2.1;

	фазу элонгации. Метки, работающие в фазу отжига.	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 «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации Кафедра фундаментальной медицины и биологии	Фонд оценочных средств ОПОП ВО по специальности 06.03.01 Биология, 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