

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Генетическая инженерия»
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.

1.1.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.

- 1. Какой фермент используется для разрезания ДНК в определенных сайтах рестрикции?**
 - 1) ДНК-лигаза
 - 2) Рестриктаза (эндонуклеаза рестрикции)
 - 3) ДНК-полимераза
 - 4) РНК-полимераза
- 2. Какой вектор чаще всего используется для клонирования генов в бактериальных клетках?**
 - 1) Вирус
 - 2) Плазида
 - 3) Космида
 - 4) ВАС (Bacterial Artificial Chromosome)
- 3. Что такое ПЦР (полимеразная цепная реакция)?**
 - 1) Метод секвенирования ДНК
 - 2) Метод амплификации (умножения) определенного участка ДНК
 - 3) Метод определения локализации гена на хромосоме
 - 4) Метод создания генетически модифицированных организмов
- 4. Какой фермент используется для соединения фрагментов ДНК?**
 - 1) Рестриктаза
 - 2) ДНК-полимераза
 - 3) ДНК-лигаза
 - 4) РНК-лигаза
- 5. Что такое CRISPR-Cas9?**
 - 1) Метод создания библиотек кДНК
 - 2) Система редактирования генома
 - 3) Метод секвенирования РНК
 - 4) Метод генетической трансформации растений
- 6. Что такое трансгенный организм?**
 - 1) Организм, полученный в результате скрещивания
 - 2) Организм, геном которого был изменен с использованием методов генетической инженерии (включая введение чужеродного гена)

- 3) Организм, устойчивый к антибиотикам
 - 4) Организм, полученный в результате клонирования
7. **Какой процесс используется для введения чужеродной ДНК в бактериальные клетки?**
- 1) Транскрипция
 - 2) Трансляция
 - 3) Трансформация
 - 4) Репликация
8. **Что такое кДНК (комплементарная ДНК)?**
- 1) ДНК, полученная в результате секвенирования генома
 - 2) ДНК, синтезированная из матрицы РНК с помощью обратной транскриптазы
 - 3) ДНК, идентичная ДНК хромосомы
 - 4) ДНК, используемая для амплификации
9. **В чем заключается основная цель генетической инженерии растений?**
- 1) Создание новых видов растений
 - 2) Увеличение урожайности и устойчивости к вредителям и неблагоприятным условиям
 - 3) Создание декоративных растений
 - 4) Улучшение вкусовых качеств фруктов
10. **Что такое генная терапия?**
- 1) Метод лечения инфекционных заболеваний
 - 2) Метод лечения генетических заболеваний путем введения генетического материала в клетки пациента
 - 3) Метод диагностики генетических заболеваний
 - 4) Метод профилактики генетических заболеваний

1.1.2. Примеры вариантов контрольной работы

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1

Вариант 1:

1. Опишите основные этапы создания рекомбинантной ДНК молекулы. Какие ферменты используются на каждом этапе и какова их роль?
2. Объясните, что такое ПЦР (полимеразная цепная реакция). Перечислите компоненты ПЦР и опишите основные этапы цикла ПЦР. Для чего используется ПЦР в генетической инженерии?
3. Опишите основные методы введения генетического материала в растительные клетки. Укажите преимущества и недостатки каждого метода. Приведите примеры применения генетически модифицированных растений в сельском хозяйстве.

Вариант 2:

1. Что такое CRISPR-Cas9 система? Опишите механизм работы системы и ее применение для редактирования генома. Какие преимущества и недостатки у CRISPR-Cas9 по сравнению с другими методами редактирования генома?
2. Что такое генная терапия? Опишите известные вам подходы к генной терапии (in vivo и ex vivo). Приведите примеры успешного применения генной терапии для лечения генетических заболеваний.

3. Объясните, что такое библиотеки генов и библиотеки кДНК. Как создаются библиотеки генов и библиотеки кДНК? Для чего используются библиотеки генов и библиотеки кДНК в генетической инженерии?

1.1.3. Примеры контрольных вопросов для собеседования

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1

1. Что такое сайт рестрикции? Как рестриктазы используются для создания рекомбинантных ДНК? Приведите примеры рестриктаз и их сайтов рестрикции.
2. Объясните принцип работы ПЦР (полимеразной цепной реакции). Какие компоненты необходимы для проведения ПЦР? В каких областях применяется ПЦР
3. Как работает CRISPR-Cas9 система? Опишите этапы редактирования генома с использованием CRISPR-Cas9. В чем заключаются преимущества и недостатки этой системы по сравнению с другими методами редактирования генома?
4. Что такое генно-терапевтические препараты? Опишите известные вам подходы к генной терапии (например, с использованием аденоассоциированных вирусов (AAV) или лентивирусов). Приведите примеры заболеваний, которые лечат с помощью генной терапии.
5. Опишите применение генетической инженерии для производства рекомбинантных белков, таких как инсулин или факторы свертывания крови. Какие организмы (бактерии, дрожжи, клетки животных) используются для производства рекомбинантных белков?

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: ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1

1. **Какой фермент (или ферменты) играет ключевую роль в создании ДНК, комплементарной РНК (кДНК)?**
 - 1) ДНК-лигаза
 - 2) Рестриктаза
 - 3) Обратная транскриптаза
 - 4) ДНК-полимераза I
 - 5) РНК-зависимая РНК полимераз
 - 6) РНК-аза H
2. **Какие из перечисленных векторов могут быть использованы для доставки генов в клетки млекопитающих?**
 - 1) Плазмиды
 - 2) Бактериофаги
 - 3) Аденоассоциированные вирусы (AAV)
 - 4) Космиды
 - 5) Лентивирусы
 - 6) Бактериальные искусственные хромосомы (BAC)

3. **Какие методы обычно используются для введения ДНК в бактериальные клетки?**
 - 1) Электропорация
 - 2) Микроинъекция
 - 3) Трансдукция
 - 4) Трансформация
 - 5) Баллистическая трансформация
 - 6) Соматическая гибридизация
4. **Какие из следующих компонентов необходимы для проведения ПЦР (полимеразной цепной реакции)?**
 - 1) ДНК-лигаза
 - 2) ДНК-полимераза термостабильная
 - 3) Праймеры
 - 4) Рестриктазы
 - 5) ДНТФ (дезоксинуклеозидтрифосфаты)
 - 6) РНКаза
5. **Какие методы используются для скрининга бактериальных колоний, содержащих рекомбинантную ДНК?**
 - 1) Вестерн-блоттинг
 - 2) Колониальная гибридизация
 - 3) ПЦР
 - 4) Секвенирование ДНК
 - 5) Электрофорез белков
 - 6) ИФА
6. **Какие из перечисленных подходов используются в генной терапии?**
 - 1) Введение функциональной копии гена в клетки пациента
 - 2) Введение антибиотиков
 - 3) Редактирование генома с использованием CRISPR-Cas9
 - 4) Химиотерапия
 - 5) Подавление экспрессии дефектного гена с использованием siRNA
 - 6) Пересадка костного мозга
7. **Какие из следующих методов используются для анализа экспрессии генов?**
 - 1) Саузерн-блоттинг
 - 2) Northern-блоттинг
 - 3) Вестерн-блоттинг
 - 4) ПЦР в реальном времени (qPCR)
 - 5) Электрофорез ДНК
 - 6) Секвенирование ДНК
8. **Какие из перечисленных организмов часто используются в генетической инженерии для производства рекомбинантных белков?**
 - 1) *Escherichia coli*
 - 2) *Saccharomyces cerevisiae* (дрожжи)
 - 3) *Bacillus subtilis*
 - 4) *Neurospora crassa*
 - 5) Клетки млекопитающих (CHO, HEK293)
 - 6) *Tetrahymena thermophila*
9. **Какие из следующих приемов применяются для создания генетически модифицированных (ГМ) растений?**
 - 1) Использование *Agrobacterium tumefaciens*
 - 2) Микроинъекция
 - 3) Баллистическая трансформация (генная пушка)
 - 4) Электропорация

- 5) Трансдукция
- 6) Метод слияния протопластов

10. Каковы основные цели применения генетической инженерии в сельском хозяйстве?

- 1) Увеличение урожайности
- 2) Повышение содержания ГМО
- 3) Повышение устойчивости к вредителям
- 4) Создание новых сортов
- 5) Улучшение вкусовых качеств
- 6) Повышение устойчивости к гербицидам

○

1.2.2. Примеры заданий открытого типа (вопрос с открытым ответом)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-8.1.1.

1. Объясните принцип работы и применение полимеразной цепной реакции (ПЦР). Опишите различные модификации ПЦР, такие как ПЦР в реальном времени (qPCR) и обратная транскриптаза ПЦР (RT-PCR). В каких случаях используются эти модификации?
2. Опишите методы трансформации бактерий. Объясните, каким образом можно селекционировать бактерии, получившие плазмиду с целевым геном. Какие стратегии используются для повышения эффективности трансформации?
3. Объясните механизм работы системы CRISPR-Cas9. Опишите этапы редактирования генома с использованием CRISPR-Cas9. Каковы преимущества и недостатки этой системы по сравнению с другими методами редактирования генома, такими как TALEN и ZFN?
4. Опишите методы введения генов в клетки растений. Какие модификации генома можно внести в растения с помощью генетической инженерии? Приведите конкретные примеры применения генетически модифицированных растений в сельском хозяйстве, обсуждая потенциальные выгоды и риски.
5. Объясните концепцию генной терапии. Опишите известные подходы к генной терапии (in vivo и ex vivo) и приведите конкретные примеры заболеваний, которые лечат с помощью генной терапии. Обсудите проблемы и перспективы генной терапии.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации:

№	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые индикаторы достижения компетенции
1.	Генетическая инженерия. Определение понятия. Основные задачи.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
2.	Генетическая инженерия. Достижения и перспективы.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.

3.	История создания первой рекомбинантной ДНК. Работы П. Берга с сотрудниками.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
4.	Биологическая безопасность и генная инженерия.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
5.	Организация бактериального генома. Особенности расположения генов на бактериальной хромосоме.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
6.	Особенности транскрипции и трансляции у прокариот. ДНК-полисомные комплексы.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
7.	Структура бактериального оперона. Регуляторные и структурные гены.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
8.	IS – элементы и транспозоны. Определение понятия. Структура. Использование в генетическом конструировании.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
9.	Плазмиды. Определение понятия. Особенности организации плазмидной ДНК	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
10.	Плазмиды. Распределение по функциям. Использование в генетическом конструировании.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
11.	Бактериофаги. Умеренные фаги, профаги. Использование в генетическом конструировании.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
12.	Геном эукариот. Особенности организации. Отличия от бактериального генома.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
13.	Структурные гены эукариот: внутренняя организация. Экзоны. Интроны.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
14.	Механизм сплайсинга РНК эукариот.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
15.	Принципы создания рекомбинантных молекул. Методические подходы.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
16.	Основные методы получения генов для клонирования.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
17.	Выделение генов фракционированием хромосомной ДНК и их идентификация.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
18.	Синтез генов с помощью обратной транскриптазы. Преимущества и недостатки.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
19.	Химико-ферментативный синтез генов.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
20.	Принципы создания рекомбинантных штаммов.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
21.	Основные ферменты, используемые при конструировании рекомбинантных молекул.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.

22.	Эндонуклеазы рестрикции. Номенклатура. Получение. Биологическое значение.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
23.	Эндонуклеазы рестрикции 2 класса, их использование в генетическом конструировании.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
24.	Нуклеазы, используемые в генетическом конструировании для модификации концов ДНК.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
25.	Щелочная фосфатаза и полинуклеотидкиназа. Источники получения. Функции. Применение для целей генетического конструирования.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
26.	Терминальная дезоксинуклеотидилтрансфераза. Функции, механизм действия. Использование в генетическом конструировании.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
27.	ДНК-полимераза-1 и фрагмент Кленова, структура и функции. Использование в генетическом конструировании.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
28.	РНК-зависимая ДНК-полимераза (обратная транскриптаза). Структура и механизм действия.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
29.	ДНК-лигаза. Структура и функции в клетке. Использование в генетическом конструировании.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
30.	ДНК-лигазы кишечной палочки и фага Т4. Механизм функционирования.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
31.	Этапы создания рекомбинантных штаммов.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
32.	Основные методы лигирования ДНК. Сшивание по «липким» и «тупым» концам.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
33.	Основные методы лигирования ДНК. Коннекторный метод и метод линкеров.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
34.	Векторная молекула ДНК. Определение понятия. Основные требования, предъявляемые к вектору.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
35.	Принципы конструирования векторной молекулы ДНК. Плазида РВР 322.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
36.	Векторы на основе плазмидной ДНК. Преимущества R- плазмид как векторов.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
37.	Векторы на основе фаговой ДНК. Преимущества и недостатки. Векторы внедрения и векторы замещения.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
38.	Использование транспозонов при создании векторов.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
39.	Создание векторов на основе фагов. Лямбда-фаг.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
40.	Фазмиды и космиды. Принципы создания и применение.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
41.	Векторы клонирования. Основные требования. Понятие о емкости вектора.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.

42.	Векторы экспрессии. Основные требования к вектору экспрессии.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
43.	Конструирование рекомбинантных ДНК, обеспечивающих экспрессию клонированных генов. Нуклеотидные последовательности ДНК, обеспечивающие транскрипцию и трансляцию клонированных генов.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
44.	Промоторы, используемые в конструировании рекомбинантных ДНК. Их назначение и классификация. Преимущества и недостатки различных типов промоторов.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
45.	Видовая специфичность РНК-полимераз. Требования к промотору.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
46.	Способы конструирования рекомбинантных ДНК, обеспечивающие эффективную трансляцию клонированных генов.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
47.	Последовательность Шайн-Делгарно и ее роль в обеспечении трансляции.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
48.	Способы введения рекомбинантных ДНК в клетку-реципиент. Трансформация. Трансфекция.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
49.	Трансформация клеток-реципиентов. Повышение компетентности клеток при введении рекомбинантной ДНК.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
50.	Особенности экспрессии генов чужеродных короткоцепочечных полипептидов в бактериях.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
51.	Создание рекомбинантных продуцентов инсулина (проинсулина) человека на основе <i>Escherichia coli</i> .	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
52.	Создание микробных штаммов - продуцентов интерферонов человека, практическое значение.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
53.	Схема конструирования продуцента альфа-интерферона на основе <i>Escherichia coli</i> .	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
54.	Роль клетки-хозяина в регулировании экспрессии рекомбинантных ДНК. Микроорганизмы, используемые для клонирования чужеродных генов.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
55.	Внутриклеточные протеиназы бактерий. Их значение для клетки-хозяина и влияние на уровень экспрессии чужеродных генов.	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.
56.	Использование техники рекомбинантных ДНК для хранения чужеродной генетической информации. Принципы создания банков генов (клонотек).	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: тестирование.

2.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1.

I. Выберите один правильный ответ:

1. **Какой фермент используется для "склеивания" фрагментов ДНК?**
 - а) Рестриктаза
 - б) ДНК-полимераза
 - в) ДНК-лигаза
 - г) Обратная транскриптаза
2. **Что такое плаزمид?**
 - а) Линейная молекула ДНК в ядре бактерии
 - б) РНК-содержащий вирус, поражающий бактерии
 - в) Кольцевая молекула ДНК, находящаяся в цитоплазме бактерии и способная к автономной репликации
 - г) Структурный элемент ядра эукариотической клетки
3. **Что такое "нокаут" гена?**
 - а) Введение дополнительной копии гена в геном
 - б) Удаление или инактивация определенного гена в геноме
 - в) Повышение экспрессии определенного гена
 - г) Перемещение гена из одного места в другое в геноме
4. **Какой из перечисленных методов относится к редактированию генома?**
 - а) ПЦР
 - б) Электрофорез
 - в) CRISPR-Cas9
 - г) Саузерн-блоттинг
5. **Для чего используется *Agrobacterium tumefaciens* в генетической инженерии растений?**
 - а) Для защиты от вредителей
 - б) Для фиксации азота
 - в) Для переноса генов в растительные клетки
 - г) Для повышения урожайности

II. Выберите все правильные ответы:

6. **Что необходимо для проведения ПЦР? (Выберите 2 ответа)**
 - а) ДНК-лигаза
 - б) ДНК-полимераза термостабильная
 - в) Праймеры
 - г) Рестриктазы
 - д) ДНТФ (дезоксинуклеозидтрифосфаты)
7. **Какие методы используются для введения генов в клетки животных? (Выберите 2 ответа)**
 - а) Электропорация
 - б) Микроинъекция
 - в) Трансдукция (с использованием вирусных векторов)

- г) Трансформация (с использованием плазмид)
 - д) Баллистическая трансформация (генная пушка)
8. **В каких областях применяется генетическая инженерия? (Выберите 3 ответа)**
- а) Сельское хозяйство
 - б) Медицина
 - в) Пищевая промышленность
 - г) Археология
 - д) Космические исследования

III. Установите соответствие:

9. **Соотнесите фермент с его функцией:**
- А) Рестриктаза 1) Синтез ДНК на матрице РНК
 - Б) ДНК-лигаза 2) Разрезание ДНК в специфических сайтах
 - В) Обратная транскриптаза 3) "Склеивание" фрагментов ДНК
10. **Соотнесите метод с его применением:**
- А) Саузерн-блоттинг 1) Анализ экспрессии генов
 - Б) Northern-блоттинг 2) Определение последовательности ДНК
 - В) Секвенирование ДНК 3) Обнаружение специфических последовательностей ДНК

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ВолгГМУ по ссылке:

<https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=8601>

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

Заведующий кафедрой



А.В. Стрыгин