

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
Д. С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

Иммуноферментный анализ

по направлению подготовки

06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
Фундаментальная и прикладная биология

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.В. Симакова

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.

ПК-2 Способен проводить основные этапы полевых и лабораторных исследований в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-8.1 Демонстрирует понимание методических принципов полевых и лабораторных биологических исследований и типов используемой современной исследовательской аппаратуры

ИОПК-8.2 Применяет современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику при решении стандартных и инновационных задач в профессиональной деятельности

ИПК-2.2 Осуществляет подбор и модификацию методик исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований

ИПК-2.4 Описывает, обобщает и делает выводы на основе результатов исследования, в том числе с помощью современных компьютерных технологий

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- доклады.

Тест (ИОПК-8.1)

1. Какой этап пропущен в последовательности 3-х обязательных стадий иммуноферментного анализа «взаимодействие – ... – превращение в сигнал»:
 - а) формирование связи
 - б) перекрестная реакция
 - в) объединение
 - г) предварительная фиксация
2. Избирательность взаимодействия индукторов и продуктов иммунных процессов, в частности, антигенов и антител, называется:
 - а) Чувствительностью
 - б) Индукцией
 - в) Специфичностью
 - г) Реакцией

Ключи: 1 а), 2 в).

Критерий оценивания: полностью правильный ответ на вопрос оценивается в 10 балла. Полностью неверный ответ оценивается в 0 баллов.

Доклады (ИОПК-8.1, ИОПК-8.2)

Задание – подготовка доклада по темам.

Подготовить доклад по плану: выбрать 1 тему из блока, подготовить доклад длительностью до 10 минут. Доклад представляется с использованием презентации.

Блоки:

1. История иммуноанализа (теоретические основы ИФА)
2. Антитела и антигены
3. Реагенты для иммуноферментного анализа

4. Практическое применение метода ИФА
 В каждом блоке 3-5 тем для самостоятельной подготовки.
 Примеры тем блока 3:
 1. Первичные и вторичные антитела, их использование в ИФА
 2. Иммуноферментные сенсоры, как частный случай биосенсоров
 3. "Метяющие" агенты: радионуклиды, ферменты, флуоресцентные, парамагнитные, хемилюминесцентные соединения, бактериофаги, ионы металлов – их характеристика.
 4. Люминесцирующие наночастицы в качестве меток
 Критерии оценивания: выполнение задания оценивается в 20 баллов.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на основе суммы баллов, которые студент получил за выполнение всех заданий и тестов.

Если студент сдал тесты, выполнил задания (отчет по практическим занятиям, доклад) и ответил на экзаменационный билет на общую сумму баллов, равную 90 % от максимально возможной суммы баллов, то он получает зачет.

Отчёт по практическим занятиям позволяет проверить ИПК-2.2, ИПК-2.4. Он представляет собой аналитический отчёт, который структурно близок к отчёту по научно-исследовательской работе, и обязательно должен включать следующие разделы: Введение, Материалы и методы, Краткий литературный обзор по предложенной теме, Результаты и обсуждение, Выводы, Список использованных источников. Тематически он обобщает исследованный в ходе обучения материал. Источники для составления краткого литературного обзора по определённой теме студенты ищут самостоятельно, используя ресурсы НБ ТГУ, Электронную научную библиотеку, поисковую систему Google «Академия» и другие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Корректное выполнение и защита отчета оценивается в 100 баллов.

Компетенция	Индикатор компетенции	Не зачтено	Зачтено
ОПК-8	ИОПК-8.1	Менее 80 баллов	80 баллов и выше
	ИОПК-8.2	Менее 60 баллов	60 баллов и выше
ПК-2	ИПК-2.2	Менее 50 баллов	50 баллов и выше
	ИПК-2.4	Менее 50 баллов	50 баллов и выше
Итого		Менее 240 баллов	240 баллов и выше

Если набрано меньше 90% баллов от максимально возможной суммы, то студент сдает устный зачет по билетам. Каждый билет содержит 2 теоретических вопроса из перечня:

1. Иммуноферментные методы анализа (ИФА): теоретические основы и особенности.
2. Основные достижения метода ИФА.
3. Перспективы и использования и развития методов ИФА.
4. Использование ИФА для фундаментальных и прикладных исследований.

5. Закономерности взаимодействия антиген-антитело.
6. Этапы проведения ИФА (основные стадии).
7. Ферментные метки, их достоинства и недостатки.
8. Ферменты как биологические преобразователи.
9. Сущность иммуноферментного анализа.
10. Разновидности ИФА: гетерогенный (твердофазный) и гомогенный. Наиболее часто используемые ферментные и неферментные метки.
11. "Метяющие" агенты: радионуклиды, ферменты, флуоресцентные, парамагнитные,
12. хемилюминесцентные соединения, бактериофаги, ионы металлов – их характеристика.
13. Ферменты как метки.
14. Люминесцирующие наночастицы в качестве меток.
15. Различные варианты иммуноферментного анализа.
16. Схемы иммуноферментного анализа.
17. Иммуноферментные сенсоры, как частный случай биосенсоров.
18. Особенности определения высоко- и низкомолекулярных соединений.
19. Вторичные антитела и их использование в ИФА.
20. Правила хранения и подготовки проб биологического материала для исследования методом ИФА

Критерии оценивания: результаты определяются оценками «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» выставляется, если даны исчерпывающие ответы на оба вопроса в билете. Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не может дать ответ на оба вопроса в билете.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

ИОПК-8.1 Демонстрирует понимание методических принципов полевых и лабораторных биологических исследований и типов используемой современной исследовательской аппаратуры

1. Данной схемой $[AT]+[AG] \leftrightarrow [ATA\bar{G}]$ описывается реакция ...?
 - а) преципитации
 - б) антиген-антитело
 - в) детекции
 - г) фермент-субстрат
2. По типу подсчета результатов ИФА классифицируется на:
 - а) Количественный и качественный
 - б) Полуколичественный
 - в) Количественный, полуколичественный и качественный
 - г) Количественный, неколичественный и качественный

Ключи: 1 б), 2 в).

ИОПК-8.2 Применяет современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику при решении стандартных и инновационных задач в профессиональной деятельности

1. Что относится к преимуществам технологии рекомбинантных антител?

- а) Обеспечение высокой чувствительности метода, доступность для применения
 - б) Высокая аффинность и специфичность, независимость от иммунного ответа
 - в) Отсутствие антигенности и увеличенный молекулярный вес
 - г) Высокая степень чужеродности для макроорганизма
2. Для проведения ИФА необходимо подобрать такой фермент, который:
- а) Длительно сохраняет свою активность и обладает высокой специфичностью к субстрату
 - б) Продуцируется стабильной клеточной линией
 - в) Обладает высокой воспроизводимостью и низкой вариабельностью между партиями
 - г) Надежный и не зависит от иммунного ответа
- Ключи: 1 б), 2 а).

ИПК-2.2 Осуществляет подбор и модификацию методик исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований

1. В конкурентном ИФА на первой стадии в системе присутствуют одновременно ...?
- а) Только анализируемое соединение и специфичные к нему центры связывания
 - б) Носитель и иммунный комплекс
 - в) Твердая фаза с иммобилизированным реагентом
 - г) Анализируемое соединение и его аналог
2. Анализ, в котором метку присоединяют не к целевому антигену и не к антителу против целевого антигена, а к так называемым вторым антителам - антивидовым антимишуноглобулиновым антителам, т.е. антителам к иммуноглобулинам того вида животных или человека, с биологическим материалом которого работают, называется:
- а) Прямой ИФА
 - б) Непрямой ИФА
 - в) Количественный ИФА
 - г) Качественный ИФА
- Ключи: 1 г), 2 б).

ИПК-2.4 Описывает, обобщает и делает выводы на основе результатов исследования, в том числе с помощью современных компьютерных технологий

1. При количественном варианте ИФА параллельно с анализируемыми образцами исследуют ...?
- а) Калибровочную кривую
 - б) Реакцию антиген-антитело
 - в) Стандартные образцы (калибровочные пробы)
 - г) Концентрацию анализируемого препарата
2. Метод детекции ИФА:
- а) Электрофорез
 - б) Полимеразная цепная реакция
 - в) Спектрофотометрия
 - г) Микроскопия
- Ключи: 1 в), 2 в).

Информация о разработчиках

Ибрагимова Марина Константиновна, канд. биол. наук, кафедра зоологии позвоночных и экологии НИ ТГУ, доцент.