

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 Биологического института  
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

**2023**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
Д.С. Воробьев

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

Оценочные материалы дисциплины (ОМД) являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОМД разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включают в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### 1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
			Не зачтено	Зачтено
ОПК-8	ИОПК-8.1	ОР-8.1.1. Демонстрирует понимание методических принципов применения методов ИФА в проектах биологической и медицинской направленности	Не может назвать основные фундаментальные характеристики методов ИФА, не воспроизводит основные этапы проведения данного метода, не определяет направленное и прикладное значение метода.	Называет основные фундаментальные характеристики методов ИФА, воспроизводит основные этапы проведения данного метода, определяет направленное и прикладное значение метода.
	ИОПК-8.2	ОР-8.2.1. Применяет современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику при решении поставленных задач при проведении иммуноферментного анализа	Не может определить подход к постановке ИФА: Не знает правила использования, хранения, транспортировки реагентов и биообразцов, не применяет необходимые реактивы и оборудование.	Определяет подход к постановке ИФА: знает правила использования, хранения, транспортировки реагентов и биообразцов, применяет необходимые реактивы и оборудование.

<b>ПК-2</b>	<b>ИПК-2.2</b>	ОР-2.1.1. Осуществляет подбор и модификацию методик исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов иммуноферментного анализа: планирует экспериментальную деятельность, пользуется источниками отечественной и зарубежной литературы в области предмета.	Не осуществляет правильный подбор методики проведения ИФА в соответствии с поставленными задачами, не использует мировую литературу и не планирует проведение эксперимента.	Осуществляет правильный подбор методики проведения ИФА в соответствии с поставленными задачами, использует мировую литературу и планирует проведение эксперимента.
	<b>ИПК-2.4</b>	ОР-2.2.1. Описывает, обобщает и делает выводы на основе полученных результатов при проведении иммуноферментного анализа: формулирует и обосновывает результаты своей деятельности, оптимизирует и адаптирует методы ИФА к научным исследованиям в области биомедицины.	Не может составить отчет о полученных результатах проведенного ИФА.	Составляет отчет о полученных результатах проведенного ИФА.

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1	Введение в курс «Имуноферментный анализ».	ОР-8.1.1. Демонстрирует понимание методических принципов применения методов ИФА в проектах биологической и медицинской направленности	Вопросы, доклад
2	Методологические основы иммуноферментного анализа	ОР-8.1.1. Демонстрирует понимание методических принципов применения методов ИФА в проектах биологической и медицинской направленности	Вопросы, доклад

		ОР-8.2.1. Применяет современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику при решении поставленных задач при проведении иммуноферментного анализа	Вопросы, доклад, отчет
3	Основы использования ИФА для фундаментальных и прикладных исследований	ОР-2.1.1. Осуществляет подбор и модификацию методик исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов иммуноферментного анализа: планирует экспериментальную деятельность, пользуется источниками отечественной и зарубежной литературы в области предмета.	Вопросы, доклад, отчет
4	Методы представления и обработки экспериментальных данных ИФА	ОР-2.2.1. Описывает, обобщает и делает выводы на основе полученных результатов при проведении иммуноферментного анализа: формулирует и обосновывает результаты своей деятельности, оптимизирует и адаптирует методы ИФА к научным исследованиям в области биомедицины.	Вопросы, доклад, отчет

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения**

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине (тесты, задания, задачи, деловые игры и др.).

*Задание* – подготовка доклада по теме «Понятие иммунитет, его виды. Теории приобретённого иммунитета».

*Задание* – подготовка доклада по теме «Открытие вакцинации. Работы Э. Дженнера».

*Задание* – подготовка доклада по теме «Рождение экспериментальной иммунологии. Луи Пастер и Роберт Кох».

*Задание* – подготовка доклада по теме «Характеристика и особенности классов иммуноглобулинов: IgG, IgA, IgM, IgE, IgD».

*Задание* – подготовка доклада по теме «Основы антигенной специфичности белков, полисахаридов, нуклеиновых кислот».

*Задание* – подготовка доклада по теме «Первичные и вторичные антитела, их использование в ИФА».

*Задание* – подготовка доклада по теме «Суперантигены».

*Задание* – подготовка доклада по теме «Имуноферментные сенсоры, как частный случай биосенсоров».

*Задание* – подготовка доклада по теме ««Метящие» агенты: радионуклиды, ферменты, флуоресцентные, парамагнитные, хемилюминесцентные соединения, бактериофаги, ионы металлов – их характеристика. Люминесцирующие наночастицы в качестве меток».

***Дополнительные темы:***

*Задание* – подготовка доклада по теме «Определение основных групп крови, определение резус-фактора».

*Задание* – подготовка доклада по теме «ИФА-тестирование на гормоны (щитовидной железы, кортизол, пролактин...) и инфекции (микопlasма, герпес, мононуклеоз...)».

Все доклады длительностью по 10 минут. Представление доклада включает обязательное использование презентации.

#### ***Задания для отчета:***

1. Создание дизайна (схемы) проведения иммуноферментного определения тестостерона в сыворотке (плазме) крови.
2. Написание отчета по практическому занятию «Иммуноферментное определение концентрации тестостерона в сыворотке (плазме) крови».
- 3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине. В билет входит 2 вопроса из перечисленных ниже.

#### **Вопросы к зачету по дисциплине «Иммуноферментный анализ»**

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 ферментные метки.
11. "Метящие" 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

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения**

3.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Формирование каждого индикатора компетенции оценивается следующим образом:

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор компетенции</b>	<b>Формат оценки</b>	<b>Процедура оценки</b>
<b>ОПК-8</b>	<b>ИОПК-8.1</b>	Вопрос	Полностью правильный ответ на вопрос оценивается в 2 балла. Частично правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл. Полностью неверный ответ оценивается в 0 баллов.
		Доклад	10 баллов за подготовку доклада
	<b>ИОПК-8.2</b>	Вопрос	Полностью правильный ответ на вопрос оценивается в 2 балла. Частично правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл. Полностью неверный ответ оценивается в 0 баллов.
		Доклад	10 баллов за подготовку доклада
		Отчет	Полностью правильное выполнение оценивается в 2 балла. Частично правильное выполнение оценивается в 1 балл. Полностью неверное выполнение оценивается в 0 баллов.
	<b>ПК-2</b>	<b>ИПК-2.2</b>	Вопрос
Доклад			10 баллов за подготовку доклада
Отчет			Полностью правильное выполнение оценивается в 2 балла. Частично правильное выполнение оценивается в 1 балл. Полностью неверное выполнение оценивается в 0 баллов.
<b>ИПК-2.4</b>		Вопрос	Полностью правильный ответ на вопрос оценивается в 2 балла. Частично правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл. Полностью неверный ответ оценивается в 0 баллов.
		Доклад	10 баллов за подготовку доклада
		Отчет	Полностью правильное выполнение оценивается в 2 балла. Частично правильное выполнение оценивается в 1 балл. Полностью неверное выполнение оценивается в 0 баллов.

3.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине .

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится во втором семестре на основе суммы баллов, которые студент получил за выполнение всех заданий и тестов. Если студент сдал тесты и выполнил задания на общую сумму баллов, равную 85% от максимально возможной суммы баллов, то он получает зачет:

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор компетенции</b>	<b>Не зачтено</b>	<b>Зачтено</b>
<b>ОПК-8</b>	<b>ИОПК-8.1</b>	Менее 10 баллов	10-12 баллов
	<b>ИОПК-8.2</b>	Менее 12 баллов	12-14 баллов
<b>ПК-2</b>	<b>ИПК-2.2</b>	Менее 12 баллов	12-14 баллов
	<b>ИПК-2.4</b>	Менее 12 баллов	12-14 баллов
<b>Итого</b>		Менее 46 баллов	46-54 балла

Если набрано меньше 85% баллов от общей суммы, то студент сдает устный зачет по билетам. Каждый билет содержит 2 теоретических вопроса, ответ на которые в совокупности отражает освоение студентом индикаторов ИОПК-8.1, ИОПК-8.2, ИПК-2.2 и ИПК-2.4. Правильный ответ на 1 вопрос оценивается в 5 баллов, соответственно, правильный ответ на каждый билет имеет максимальную оценку в 10 баллов. Если студент правильно ответил на общую сумму баллов, равную 85% от максимально возможной суммы баллов, то он получает зачет.

#### **Информация о разработчиках**

Ибрагимова М.К., канд. биол. наук, доцент каф. зоологии позвоночных и экологии Биологического института