

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

**Информационная биология**

по направлению подготовки

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:  
«**Фундаментальная и прикладная биология**»

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2022**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
Д.С. Воробьев

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

Томск – 2023

**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-1 – способность использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Демонстрирует понимание основных открытий, актуальных проблем, методических основ биологии и смежных наук.	ОР- ИОПК 1.1.1. Владеть пониманием основных открытий, актуальных проблем, методических основ биологии и смежных наук.	Не владеет пониманием основных открытий, актуальных проблем, методических основ биологии и смежных наук.	Владеет пониманием основных открытий, актуальных проблем, методических основ биологии и смежных наук.
	ИОПК-1.3. Применяет общие и специальные представления, методологическую базу биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ОР- ИОПК 1.3.1. Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	Не обладает знаниями или знает лишь самые общие сведения о методах анализа современного состояния и направлений биологических исследований в области профессиональной деятельности и не умеет грамотно их применять в области профессиональной деятельности	Грамотно применяет методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности при допущении незначительных ошибок

### 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 дисциплину «Информационная биология». Процессы коммуникации в живой природе. Элементы теории информации. Знаки, символы, кодирование сообщений.	ОР- ИОПК 1.1.1. Владеть пониманием основных открытий, актуальных проблем, методических основ биологии и смежных наук. ОР- ИОПК 1.3.1. Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	Доклад, устный опрос
2	Количественное оценивание информации. Статистическая, семантическая, прагматическая информация. Сложность и организация систем, меры сложности и организации.	ОР- ИОПК 1.1.1. Владеть пониманием основных открытий, актуальных проблем, методических основ биологии и смежных наук. ОР- ИОПК 1.3.1. Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	Доклад, устный опрос
3	Управление и регулирование. Контур управления и регулирования в живых системах.	ОР- ИОПК 1.1.1. Владеть пониманием основных открытий, актуальных проблем, методических основ биологии и смежных наук. ОР- ИОПК 1.3.1. Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	Доклад, устный опрос
4	Обратные связи в контурах управления типы обратных связей. Передаточные функции систем.	ОР- ИОПК 1.1.1. Владеть пониманием основных открытий, актуальных проблем, методических основ биологии и смежных наук. ОР- ИОПК 1.3.1. Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	Доклад, устный опрос

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

#### Темы докладов:

1. Оценка информационных характеристик живых систем
2. Оценка основных характеристик каналов коммуникации в живых системах
3. Оценка сложности и/или организации объектов или живых систем
4. Построение контуров управления (регулирования) объектов»

#### Вопросы к зачету по курсу «Информационная биология»

1. Предмет и задачи курса «Информационная биология»

2. Что такое коммуникации и каково их предназначение?
3. Какова роль коммуникаций в живой природе и как они организованы?
4. Энергетическое и информационное взаимодействие организма и среды по Плекханову, количественный критерий различия.
5. Понятие информации, сложности с её определением.
6. Сигналы как носители информации. Кодирование.
7. Проблема соотношения информации и энергии.
8. Физическая и информационная энтропия, их соотношение.
9. Мера Хартли и её расчет.
10. Информационная энтропия по – Шеннону, основные формулы.
11. Оценивание энтропии на примере английского алфавита и основные свойства энтропии.
12. Основные понятия теории статистической информации и их смысл.
13. Особенность избыточности генетической информации.
14. Использование статистической теории информации в биологии
15. Семантическая информация: подходы к определению, сходство и различие со статистической информацией.
16. Формальное определение и описание семантической информации с точки зрения тезаурусного подхода.
17. Мера Кульбака, информация по Реньи, расчёт и интерпретация.
18. Прагматическая информация.
19. Энтропийный подход к оцениванию сложности и организации систем.
20. Структурный индекс Шеннона.
21. Абсолютная и относительная организация.
22. Принципы взаимоотношения системы и среды.
23. Что такое управление (самоуправление) и регулирование (саморегулирование)?
24. Что такое регулирование по возмущению, схема регулирования?
25. Регулирование по отклонению, контур регулирования?
26. Эволюция систем регулирования (управления).
27. Положительные и отрицательные обратные связи, их предназначение.
28. Комбинированные обратные связи, примеры КОС.
29. Формальный анализ механизмов обратной связи.
30. Оптимальное и экстремальное управления.
31. Что такое передаточная функция?
32. Передаточная функция систем 0-го порядка, реакция систем на воздействие.
33. Системы 1-го порядка, передаточная функция систем 1-го порядка, реакция на воздействие.
34. Аддитивность реакций систем 1-го порядка.
35. Системы 2-го порядка, передаточная функция систем 2-го порядка, реакции на воздействие.
36. Реакция на воздействия систем с обратной связью. Контур управления систем со сложной динамикой.
37. Рецепторный потенциал, его отличия от потенциала действия

### **Примеры билетов к зачету по дисциплине «Информационная биология»**

#### **Билет №1**

1. Какова роль коммуникаций в живой природе и как они организованы
2. Информационная энтропия по – Шеннону, основные формулы

#### **Билет № 5**

1. Сигналы как носители информации. Кодирование.
2. Структурный индекс Шеннона.

#### **Билет № 9**

1. Информационная энтропия по – Шеннону, основные формулы.

2. Регулирование по отклонению, контур регулирования?

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

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, устных опросов, подготовки докладов к семинарам.

Формирование каждого индикатора компетенции оценивается следующим образом:

Компетенция	Индикатор компетенции	Формат оценки	Процедура оценки
ОПК-1	ИОПК-1.1.	Доклад	<p>Темы докладов студенты выбирают самостоятельно и согласуют их с преподавателем. При выборе тем студенты ориентируются с планами семинаров, представленными в рабочей программе дисциплины. При оценивании доклада учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полнота освещения вопроса;</li> <li>2. Использование источников последних лет, включая статьи в периодических научных изданиях (например «Успехи физиологических наук»);</li> <li>3. Свободное владение материалом;</li> <li>4. Умение ответить на вопрос.</li> </ol> <p>Доклады оцениваются по уровням «зачтено»/»не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х докладов в течение семестра.</p> <p>При оценивании презентации тем докладов студентов учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наглядность (расставление акцентов на слайде, отсутствие перегруженности слайда информацией и т.п.);</li> <li>2. Соответствие представленной информации на слайде тексту доклада;</li> <li>3. Свободное владение материалом.</li> </ol> <p>Презентации оцениваются по уровням «зачтено»/»не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х презентаций в течение семестра.</p>
		Устный опрос	<p><b>Не зачтено:</b> магистрант имеет слабое представление о методах планирования экспериментов и обработки полученных данных, о содержании материала дисциплины, допускает грубые ошибки в ответе и при использовании специальной терминологии</p> <p><b>Зачтено:</b> магистрант владеет хорошими или отличными</p>

			знаниями о методах планирования экспериментов и обработки полученных данных, материалом об информационных процессах и механизмах регулирования в живых системах, может допускать незначительные ошибки
ИОПК-1.3.	Доклад	<p>Темы докладов студенты выбирают самостоятельно и согласуют их с преподавателем. При выборе тем студенты ориентируются с планами семинаров, представленными в рабочей программе дисциплины. При оценивании доклада учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полнота освещения вопроса;</li> <li>2. Использование источников последних лет, включая статьи в периодических научных изданиях (например «Успехи физиологических наук»);</li> <li>3. Свободное владение материалом;</li> <li>4. Умение ответить на вопрос.</li> </ol> <p>Доклады оцениваются по уровням «зачтено»/»не зачтено». Зачтено – выполнены, требуемые критерии и не зачтено – не выполнены критерии.</p> <p>Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х докладов в течение семестра.</p> <p>При оценивании презентации тем докладов студентов учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наглядность (расставление акцентов на слайде, отсутствие перегруженности слайда информацией и т.п.);</li> <li>2. Соответствие представленной информации на слайде тексту доклада;</li> <li>3. Свободное владение материалом.</li> </ol> <p>Презентации оцениваются по уровням «зачтено»/»не зачтено». Зачтено – выполнены, требуемые критерии и не зачтено – не выполнены критерии.</p> <p>Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х презентаций в течение семестра.</p>	
	Устный опрос	<p><b>Не зачтено:</b> магистрант имеет слабое представление о методах планирования экспериментов и обработки полученных данных, о содержании материала дисциплины, допускает грубые ошибки в ответе и при использовании специальной терминологии</p> <p><b>Зачтено:</b> магистрант владеет хорошими или отличными знаниями о методах планирования экспериментов и обработки полученных данных, материалом об информационных процессах и механизмах регулирования в живых системах, может допускать незначительные ошибки</p>	

Семинары проходят в форме докладов и презентации и их обсуждения. При подготовке к семинару обучающийся самостоятельно проводит критический поиск и анализ научной информации по проблемной

тематике, используя ресурсы НБ ТГУ и открытые научные ресурсы сети Интернет. Для подготовки к данному занятию студенты должны продемонстрировать анализ актуальной биологической проблемы, в том числе и с привлечением результатов собственных научных исследований по тематике магистерской диссертации.

Самостоятельная работа магистрантов заключается в изучении вопросов, предлагаемых для самостоятельной работы, в подготовке к семинарским занятиям, особенно к занятиям инновационного характера (РКЧМП-технология, метод проектов, технология дебатов). При этом рекомендуется использовать не только учебную литературу, но и статьи в научных изданиях, а также материалы собственных исследований в научной лаборатории, если они соответствуют теме семинара. Необходимо подготовить и использовать наглядные материалы в виде презентаций, анимации и т.д.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

#### **Порядок оценки учебных достижений обучающихся.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета во втором семестре и состоит из оценок за самостоятельную работу, оценки за работу на семинарских занятиях (текущий контроль) и оценки за зачет, что проверяет ИОПК-1.1 и ИОПК-1.3.

#### **Оценка устного ответа (зачет)**

**«Нулевой» уровень (условная 1)** – студент не выполнил учебный план изучения дисциплины: не участвовал в работе семинарских занятий, не получил достаточного количества баллов за коллоквиумы (фактически не допущен к сдаче устного испытания).

**«Не зачтено» (условная 2)** – студент выполнил учебный план за семестр, участвовал в работе семинаров по отдельным темам, решил ограниченное количество задач, набрал минимальное количество баллов за участие в инновационных занятиях, не представил реферат и презентацию на выбранную тему при ответе на билет устного зачета продемонстрировал отсутствие знаний по ряду вопросов или недостаточные знания по вопросам билета.

**«Зачтено» (условная 4-5)** – студент полностью и успешно выполнил учебный план, активно работал на семинарских занятиях, в том числе и инновационных. Решил все задачи в рамках курса, показал хорошие знания при написании реферата на выбранную тему и его презентации, при ответе на вопросы экзаменационного билета.

#### **Информация о разработчиках**

Профессор кафедры физиологии человека и животных, д.б.н., профессор Большаков Михаил Алексеевич