

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

**Продуктивность водных экосистем**

по направлению подготовки

**06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Биология»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

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
<b>ОПК-1</b>	<b>ИОПК-1.1</b>	ОР-1.1.1 ориентируется в разнообразии живых объектов	Не ориентируется в разнообразии живых объектов	Ориентируется в разнообразии живых объектов
	<b>ИОПК-1.2</b>	ОР- 1.2.1 демонстрирует навыки наблюдения, идентификации и классификации живых объектов при решении профессиональных задач	Не применяет и не использует методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	Применяет и использует методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач

ОПК-4	ИОПК-4.1	ОР- 4.1.1 демонстрирует понимание закономерностей общей экологии	Не может составить информационное сообщение об основных открытиях, актуальных проблемах, методических основах биологии и смежных наук	Обсуждает основные открытия, актуальные проблемы, методических основ биологии и смежных наук
	ПК-2	ИПК-2.1	ОР-2.1.1 владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований	Не умеет анализировать научную информацию
		ИПК-2.2	ОР-2.2.1 излагает и критически анализирует биологическую информацию и представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований	Не может критически анализировать биологическую информацию и представлять результаты различных исследований

## 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. История гидробиологических исследований и изучения биологической продуктивности водоемов. Современное состояние изученности биологической продуктивности водоемов. Вклад отечественных и зарубежных ученых в разработку теории биологической продуктивности. Г.Г. Винберг, В.С. Ивлев – основоположники изучения общих закономерностей структурно – функциональной организации	ОР- 4.1.1 демонстрирует понимание закономерностей общей экологии. ОР-2.1.1 владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований	Задание

	водных экосистем. Современные гидробиологические исследования водоемов.		
2	<p>Мировой океан как единая экологическая и динамическая система.</p> <p>Продуктивность водных экосистем. Факторы, влияющие на продуктивность водных экосистем (свет, температура, течения, глубина, кислород, рН среды, биогенные вещества). Простые модели экосистем. Компоненты экосистем. Процессы, протекающие в экосистемах. Трофические уровни. Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Структура биоценозов. Межвидовые отношения. Экосистемы на границе раздела субстратов.</p>	<p>ОР-1.1.1 ориентируется в разнообразии живых объектов.</p> <p>ОР- 1.2.1 демонстрирует навыки наблюдения, идентификации и классификации живых объектов при решении профессиональных задач.</p> <p>ОР- 4.1.1 демонстрирует понимание закономерностей общей экологии</p> <p>ОР-2.1.1 владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований</p>	Задание
3	<p>Химия и жизнь океана. Океан как открытая система. Хемостат.</p> <p>Система автоматического регулирования рН. Химическая лаборатория океана. Карбонатная система. Биогены и закономерности их распределения в океане. Круговорот биогенных элементов в океане и их роль в формировании продуктивных зон. Источники поступления биогенов, их запасы и распределение в океане. Роль течений в распределении продуктивных зон.</p>	<p>ОР- 4.1.1 демонстрирует понимание закономерностей общей экологии</p> <p>ОР-2.1.1 владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований</p>	Задание
4	<p>Солнечная энергия – основа новообразования органического вещества в океане. Фитопланктон как первичная продукция. Роль фитопланктона в формировании зон повышенной продуктивности. Зоопланктон как вторичная продукция. Роль зоопланктона в продуктивности водоемов. Сезонные изменения продуктивности фито- и зоопланктона и вертикальные</p>	<p>ОР-1.1.1 ориентируется в разнообразии живых объектов.</p> <p>ОР- 1.2.1 демонстрирует навыки наблюдения, идентификации и классификации живых объектов при решении профессиональных задач.</p> <p>ОР- 4.1.1 демонстрирует понимание закономерностей общей</p>	Задание

	миграции. Продукционно-деструкционные процессы. Ультрапланктон. Величины первичной и вторичной продукции.	экологии ОР-2.1.1 владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований	
5	Зообентос и биогенные вещества. Количественное развитие и распределение донной фауны по дну морей и океанов. Зообентос глубоководных частей морей и океанов. Использование кормового бентоса рыбами. Факторы, определяющие продуктивность бентоса. Нектон и оценка его объема общей массы. Пути и способы определения потенциальных возможностей биологической продуктивности океана.	ОР-1.1.1 ориентируется в разнообразии живых объектов. ОР- 1.2.1 демонстрирует навыки наблюдения, идентификации и классификации живых объектов при решении профессиональных задач. ОР- 4.1.1 демонстрирует понимание закономерностей общей экологии ОР-2.1.1 владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований	Задание
6	Глубоководные биоценозы. «Черные курильщики» и их обитатели. Продукция бактерий и термофильные бактерии. Трофические взаимоотношения в гидротермальных экосистемах. Гидротермальные источники как зоны повышенной продуктивности глубоководных экосистем. Гидротермальные источники как поставщики биогенных веществ в поверхностные слои морей и океанов.	ОР-1.1.1 ориентируется в разнообразии живых объектов. ОР- 1.2.1 демонстрирует навыки наблюдения, идентификации и классификации живых объектов при решении профессиональных задач. ОР- 4.1.1 демонстрирует понимание закономерностей общей экологии ОР-2.1.1 владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований	Задание
7	Распределение наиболее высокопродуктивных зон в морях и океанах. Роль течений и температуры в распределении высокопродуктивных зон. Апвеллинг. Общая масса и продукция населения Мирового океана (продуценты и консументы разных трофических уровней, их соотношение, биомасса, продукция и Р/В-коэффициенты). Промысловое значение шельфа, неритических районов, эпипелагиали, бентали. Перспективы развития	ОР-1.1.1 ориентируется в разнообразии живых объектов. ОР- 1.2.1 демонстрирует навыки наблюдения, идентификации и классификации живых объектов при решении профессиональных задач. ОР- 4.1.1 демонстрирует понимание закономерностей общей экологии ОР-2.1.1 владеет навыком	Задание

	<p>марикультуры. Проблемы, связанные с загрязнением океана.</p>	<p>поиска и анализа научной информации по направлению исследований.</p>	
		<p>ОР-1.1.1 ориентируется в разнообразии живых объектов.</p>	
8	<p>Продуктивность Черного, Азовского и Каспийского морей. Факторы, влияющие на первичную продукцию. Промысловые богатства. Основные задачи по изучению водных экосистем Южных морей. Продуктивность Черного моря. Продуктивность Азовского моря. Продуктивность Каспийского моря.</p>	<p>ОР- 4.1.1 демонстрирует понимание закономерностей общей экологии ОР-2.1.1 владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований</p>	<p>Доклад</p>
9	<p>Продуктивность северной группы морей. (Балтийское, Баренцево, Белое, Карское, море Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское). Общая характеристика населения морей Северного Ледовитого океана. Продуктивность Балтийского моря. Планктон, его продуктивность и распределение по районам. Сезонные изменения в планктонных сообществах. Значение зоопланктона в питании рыб. Донные сообщества и их размещение. Продуктивность бентоса и его использование. Рыбопродуктивность. Загрязнение Балтики и его последствия. Международные программы по изучению продуктивности Балтийского моря. Продуктивность Баренцева моря. Биогеографические группировки населения и границы их распространения. Роль Гольфстрима в продуктивности Баренцева моря.</p>	<p>ОР-1.1.1 ориентируется в разнообразии живых объектов. ОР- 4.1.1 демонстрирует понимание закономерностей общей экологии ОР-2.1.1 владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований</p>	<p>Доклад</p>
10	<p>Продуктивность Дальневосточной группы морей (Японское, Охотское, Берингово). Происхождение морей и их связь с Тихим океаном. Современный облик окраинных морей. Состав населения по происхождению. Амфибореальное и амфицифическое распространение</p>	<p>ОР-1.1.1 ориентируется в разнообразии живых объектов. ОР- 4.1.1 демонстрирует понимание закономерностей общей экологии ОР-2.1.1 владеет навыком поиска и анализа научной</p>	<p>Доклад</p>

	<p>организмов. Качественная и количественная характеристика планктона и его вертикальное и горизонтальное распределение в бентали. Распределение биоценозов бентоса. Высокопродуктивные районы. Промысловые биологические группы и их продуктивность.</p>	<p>информации по направлению исследований</p>	
11	<p>Продуктивность речных экосистем. Морфометрическая характеристика рек. Понятие континуума. Характеристика речного населения. Видовое разнообразие, экологические группировки. Влияние течения на распределение планктона и бентоса. Планктон рек, продуктивность и ее сезонные изменения. Фито- и зообентос. Состав и распределение в реках. Донные биоценозы. Перифитон. Биосток. Фауна и флора придаточных систем рек. Структура популяций.</p>	<p>ОР-1.1.1 ориентируется в разнообразии живых объектов. ОР- 1.2.1 демонстрирует навыки наблюдения, идентификации и классификации живых объектов при решении профессиональных задач. ОР- 4.1.1 демонстрирует понимание закономерностей общей экологии ОР-2.1.1 владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований.</p>	Задание
12	<p>Продуктивность озерных экосистем. Типы и классификация озер и их происхождение. Общая характеристика флоры и фауны озер различного типа. Биоценозы планктона и бентоса. Количественное распределение организмов. Сезонные изменения. Роль планктона и бентоса в питании рыб. Продукция организмов. Продуктивность озер.</p>	<p>ОР-1.1.1 ориентируется в разнообразии живых объектов. ОР- 1.2.1 демонстрирует навыки наблюдения, идентификации и классификации живых объектов при решении профессиональных задач. ОР- 4.1.1 демонстрирует понимание закономерностей общей экологии ОР-2.1.1 владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований.</p>	Задание
13	<p>Продуктивность водохранилищ. Происхождение водохранилищ и их роль в формировании населения. Состав и продуктивность планктона в водохранилищах различных по происхождению и форме. Формирование фитобентоса, роль макрофитов в жизни водохранилищ. Продуктивность</p>	<p>ОР-1.1.1 ориентируется в разнообразии живых объектов. ОР- 1.2.1 демонстрирует навыки наблюдения, идентификации и классификации живых объектов при решении профессиональных задач. ОР- 4.1.1 демонстрирует</p>	Задание

	зообентоса. Количественные различия в развитии планктона и бентоса по определенным участкам водохранилищ. Влияние колебания уровня воды на развитие организмов. Сезонные сукцессии в населении пелагиали и дна водоемов. Методы увеличения продуктивности водохранилищ.	понимание закономерностей общей экологии ОР-2.1.1 владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований.	
14	Биологические ресурсы Мирового океана и континентальных водоемов, их освоение и воспроизводство. Экологические основы охраны гидросферы.	ОР- 4.1.1 демонстрирует понимание закономерностей общей экологии ОР-2.1.1 владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований.	Доклад

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

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

*Задание по разным темам.* В задании представлены вопросы:

1. Основные направления развития лимнологии и океанологии.
2. Вклад отечественных и зарубежных ученых в разработку теоретических основ продуктивности водоемов.
3. Теория Г.Г. Винберга о функционировании водных экосистем.
4. Продуктивность водоемов и факторы ее определяющие.
5. Роль биогенных элементов в формировании продуктивных зон Мирового океана.
6. Роль биогенных элементов в продуцировании фитопланктона.
7. Роль ультрафитопланктона в создании первичной продукции.
8. Какова общая величина первичной продукции в Мировом океане?
9. Какие районы в Мировом океане являются наиболее продуктивными по фито- и зоопланктону и чем это определяется?
10. Какие факторы определяют размещение бентосных организмов в Мировом океане?
11. Назовите и охарактеризуйте морские районы наиболее богатые донной фауной.
12. Что такое нектон и какие группы животных в него входят?
13. Какие существуют представления о величине промысловой продуктивности океана?
14. Океан как биостатическая система.
15. Химический состав морей и океанов и его особенности.
16. Что такое первичная продукция и основные факторы ее определяющие?
17. В чем особенность газового режима Черного моря?
18. Почему Черное море называют бактериальным (меромиктическим) и какова роль бактериальной пластинки?
19. Особенности развития фито- и зоопланктона и их количественное соотношение в Черном море.



20. Донные биоценозы и их распределение в Черном море.
21. Какова продуктивность пелагиали и бентали Черного моря?
22. Основные черты населения Азовского моря и его продукционные возможности?
23. С чем связаны флуктуации в продуктивности Азовского моря?
24. С чем связаны летние заморы в Азовском море?
25. Качественная и количественная продуктивность Каспийского моря?
26. Под действием каких факторов изменяется продуктивность Каспийского моря?
27. Продуктивность Балтийского моря и пути ее формирования.
28. Сезонные изменения в составе экосистем и продуктивности Баренцева моря?
29. Чем обеспечивается более высокая биологическая продуктивность Баренцева моря по сравнению с Белым морем?
30. Население дальневосточных морей и их биологическая продуктивность.
31. Роль течений в биологической продуктивности дальневосточных морей?
32. Каковы особенности гидрологического режима морей Дальнего Востока?
33. Каковы потенциальные возможности сырьевых ресурсов отдельных районов Тихого океана?
34. С чем связаны различия в продуктивности озер и водохранилищ?
35. Чем обеспечивается продуктивность речных экосистем?
36. Каковы перспективы развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах страны?

*Доклады по темам:*

Продуктивность северной группы морей России.

Продуктивность южной группы морей России.

Продуктивность восточной группы морей России.

Продуктивность Каспийского моря.

#### **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:

Компетенция	Индикатор компетенции	Формат оценки	Процедура оценки
ОПК-1, ОПК-4, ПК-2	ИОПК-1.1.	Задание.	Ответы оцениваются в процентах. 80%-100% - отлично 60%-80%- хорошо 30-60%- удовлетворительно меньше 60%- неудовлетворительно
	ИОПК-1.2.		
	ИОПК-4.1		

	ИПК-2.1		
	ИПК-2.2	Доклад	<p>«Зачтено» ставится, если обучающийся даёт полный ответ, отвечает связно, последовательно, самостоятельно делает выводы либо если в ответе допущены 1–2 неточности, которые учащийся легко исправляет сам или с небольшой помощью преподавателя.</p> <p>«не зачтено» ставится, если обучающийся в целом обнаруживает понимание излагаемого материала, но отвечает неполно, по наводящим вопросам преподавателя, затрудняется самостоятельно делать выводы, допускает ошибки, не может самостоятельно сделать выводы, речь прерывиста и непоследовательна, допускаются грубые ошибки, которые не исправляются даже с помощью преподавателя.</p>

3.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Зачет в седьмом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов. Зачет оценивается по следующим критериям:

Компетенция	Индикатор компетенции	«Не зачтено»	«Зачтено»
ОПК-1	ИОПК-1.1	Не знает или имеет фрагментарные представления Усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно,	Определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при
	ИОПК-1.2.		

ОПК-4	ИОПК-4.1	определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в профессиональной терминологии	использовании научных категорий, формулировки выводов Четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания
-------	----------	--	--

**Информация о разработчиках**

Карманова О.Г., кандидат биологических наук, доцент кафедры ихтиологии и гидробиологии