

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

Продукционная гидробиология

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-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности.

ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов.

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-1.3 Применяет общие и специальные представления, методологическую базу биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности

ИОПК-5.1 Понимает теоретические принципы и современный практический опыт использования биологических объектов в сфере 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

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

ИОПК-1.3.

Контрольная работа.

Задание: описать схему организации гидробиологических исследований при оценке продуктивности водоёма (отбор проб, методы измерения, обработка результатов).

Критерии оценивания: Полнота описания – 2 б.; логичность построения схемы – 2 б.; корректность методических принципов – 1 б.

ИОПК-5.1.

Реферат. Подготовить реферат на тему «Современные подходы к оценке биологической продуктивности водных экосистем».

Критерии оценивания: Актуальность темы – 1 б.; полнота раскрытия – 2 б.; качество анализа источников – 2 б.

ИПК-2.2.

Практическая работа. Подобрать методику определения продукции зоопланктона и описать модификации, применимые к разным типам водоёмов.

Критерии оценивания: Обоснованность выбора метода – 2 б.; аргументированность модификации – 2 б.; чёткость и логика описания – 1 б.

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

Форма итогового контроля: экзамен (устный)

Продолжительность: 2 академических часа.

Структура билета:

- Вопрос 1 — теоретический (основные понятия и закономерности).
- Вопрос 2 — методический (принципы и расчёты).
- Вопрос 3 — практический (анализ данных или ситуационная задача).

Экзаменационные билеты по дисциплине “Производственная гидробиология”

Билет 1

1. Предмет и задачи производственной гидробиологии.
2. Основные методы определения первичной продукции.
3. Рассчитайте первичную продукцию по изменению концентрации кислорода в опыте со светлыми и тёмными бутылками.

Билет 2

1. Энергетические основы функционирования водных экосистем.
2. Факторы, определяющие скорость фотосинтеза у фитопланктона.
3. Постройте зависимость скорости фотосинтеза от освещённости (по данным).

Билет 3

1. Понятие биомассы и её измерение у водных организмов.
2. Продуктивность и биоэнергетика зоопланктона.
3. Рассчитайте коэффициент П/Б для популяции *Daphnia* при заданных данных.

Билет 4

1. Трофические уровни и пирамиды в водных экосистемах.
2. Виды трансформации энергии в пищевых цепях.
3. Оцените эффективность передачи энергии между уровнями на основе предложенных данных.

Билет 5

1. Пространственно-временная динамика фитопланктона.
2. Продуктивность фито- и зоопланктона в зависимости от типа водоёма.
3. Сравните сезонные изменения первичной продукции в озере и реке.

Билет 6

1. Роль зоопланктона в потоке энергии водных экосистем.
2. Методы оценки вторичной продукции.
3. Определите суточную продукцию зоопланктона по данным биомассы и времени генерации.

Билет 7

1. Основные закономерности трофической структуры водных экосистем.
2. Принципы построения энергетических балансов.
3. По приведённым данным рассчитайте эффективность использования энергии (Кэ).

Билет 8

1. Продуктивность макрозообентоса и методы её определения.
2. Влияние антропогенных факторов на продуктивность донных сообществ.
3. Опишите изменения структуры бентоса при эвтрофикации.

Билет 9

1. Продуктивность пресноводных и морских экосистем — сравнительная характеристика.
2. Влияние абиотических факторов на производственные процессы.
3. Обоснуйте влияние температуры на интенсивность фотосинтеза и дыхания.

Билет 10

1. Методы оценки рыбопродуктивности водоёмов.

2. Принципы прогноза рыбопродуктивности.
3. Рассчитайте рыбопродуктивность по данным биомассы зоопланктона.

Билет 11

1. Сезонная динамика вторичной продукции.
2. Влияние биогенных элементов на продукцию фитопланктона.
3. По данным концентраций азота и фосфора сделайте вывод о возможной продуктивности.

Билет 12

1. Методы оценки продуктивности перифитона и макрофитов.
2. Роль высшей водной растительности в круговороте веществ.
3. Опишите методы оценки продукции макрофитов на m^2 донной поверхности.

Билет 13

1. Основные модели продукционных процессов (Линдман, Одум).
2. Биологическая продуктивность и самоочищение водоёмов.
3. Постройте схему энергетического потока для типичной озёрной экосистемы.

Билет 14

1. Влияние загрязнения и эвтрофикации на продукционные процессы.
2. Методы интегральной оценки продуктивности.
3. Объясните, как загрязнение влияет на соотношение первичной и вторичной продукции.

Билет 15

1. Современные тенденции исследований продукционных процессов.
2. Применение дистанционных и автоматизированных методов оценки продуктивности.
3. Предложите комплексную схему мониторинга продукционных характеристик водоёмов.

Критерии оценивания:

Оценка 5 (отлично) – студент полно и последовательно раскрывает все три вопроса, демонстрирует глубокое понимание процессов продукционной динамики, уверенно оперирует методами и понятиями. Приводит расчёты и примеры.

Оценка 4 (хорошо) – ответ полный, но допускаются отдельные неточности или незначительная неполнота при раскрытии одного из вопросов. Демонстрируется хорошее владение теорией и методикой.

Оценка 3 (удовлетворительно) – ответ частично неполный, один из вопросов раскрыт поверхностно. Имеются ошибки в терминологии или расчётах, но общее понимание темы присутствует.

Оценка 2 (неудовлетворительно) – ответ фрагментарный, отсутствует понимание основных закономерностей и методов расчёта продуктивности. Нет аргументации и логики изложения.

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

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.

Форма контроля: тест с элементами ситуационного анализа.

Примерные задания:

1. К ключевым факторам, определяющим продуктивность водных экосистем, относятся:
А) температура, освещённость, концентрация биогенов
Б) форма береговой линии
В) содержание минеральных солей в донных отложениях
2. Основной источник энергии в водной экосистеме — это:
А) фотосинтезирующие организмы
Б) зоопланктон
В) органическое вещество донных отложений
3. Взаимосвязь между первичной и вторичной продукцией определяется:
А) скоростью фотосинтеза и коэффициентом усвоения энергии
Б) только количеством фитопланктона
В) наличием макрофитов
4. Какой из подходов отражает системный анализ продукционных процессов:
А) учёт отдельных видов
Б) построение энергетических балансов между трофическими уровнями
В) измерение биомассы без учёта потоков энергии
5. В условиях эвтрофикации наблюдается:
А) рост первичной продукции и снижение прозрачности воды
Б) уменьшение биогенной нагрузки
В) стабилизация кислородного режима

Ключ: 1 – А, 2 – А, 3 – А, 4 – Б, 5 – А

ИОПК-5.1

Понимает теоретические принципы и современный практический опыт использования биологических объектов в сфере профессиональной деятельности.

Форма контроля: тест с ситуационными вопросами.

Примерные задания:

1. Основная практическая цель оценок продуктивности водоёмов — это:
А) определение рыбохозяйственного потенциала
Б) классификация водных организмов
В) изучение микробного биоразнообразия
2. Биологическая продуктивность используется как индикатор:
А) устойчивости и экологического состояния экосистемы
Б) видового богатства донных сообществ
В) численности фитопланктона

3. Наибольшее прикладное значение в продукционной гидробиологии имеют исследования:
А) структуры молекул хлорофилла
Б) энергетических потоков и биомассы гидробионтов
В) осадконакопления
4. Продукционные показатели зоопланктона позволяют:
А) оценивать кормовую базу рыб
Б) прогнозировать содержание кислорода
В) определять минерализацию воды
5. Для оценки рыбопродуктивности водоёма применяются:
А) биомасса и продукция зоопланктона
Б) данные по температурному режиму
В) данные по солёности воды

Ключ: 1 – А, 2 – А, 3 – Б, 4 – А, 5 – А

ИПК-2.2

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

Форма контроля: письменное практическое задание.

Примерные задания:

1. Укажите оптимальную методику определения первичной продукции фитопланктона при исследовании прозрачного горного озера.
(ответ открытый, оценивается по корректности выбора метода и аргументации)
2. Назовите основные этапы определения вторичной продукции зоопланктона методом удельного прироста.
3. Какой метод предпочтителен для оценки продукции макрозообентоса в заиленных водоёмах?
А) метод стоячей массы
Б) метод прироста биомассы
В) метод ловушек осадков
4. Опишите возможную модификацию метода светлых и тёмных бутылей для условий низкой освещённости.
5. Какие параметры необходимо контролировать при постановке эксперимента по оценке продуктивности фитопланктона?
А) температуру, интенсивность освещения, концентрацию CO₂
Б) только температуру воды
В) содержание детрита

Ключ: 3 – Б, 5 – А

(Задания 1, 2 и 4 оцениваются по критериям полноты, корректности и аргументированности.)

Критерии оценивания:

- 5 баллов — полный и аргументированный ответ, демонстрирующий знание методики и умение применять её в различных условиях;

- 4 балла — ответ в целом верный, но содержит незначительные неточности или недостаточную аргументацию;
- 3 балла — частичный или поверхностный ответ, без чётких пояснений методических принципов;
- 2 балла — ответ неверный, отсутствует понимание сути методики.

Информация о разработчиках

Носков Юрий Александрович, канд. биол. наук, доцент кафедры ихтиологии и гидробиологии БИ ТГУ.