

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.04 Гидробиология

Направление подготовки (специальность) 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль образовательной программы Экология

Квалификация выпускника Бакалавр

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций	3
1.1 Лекция № 1 Введение, физико-химические свойства воды	3
1.2 Лекция № 2 Физико-химические условия существования гидробионтов	4
1.3 Лекция № 3 Питание гидробионтов.....	5
1.4 Лекция № 4 Дыхание гидробионтов.....	6
1.5 Лекция № 5. Водно-солевой обмен.....	7
1.6 Лекция №6 Популяции гидробионтов.....	8
1.7 Лекция №7 Гидробиоценозы и водные экосистемы	8
1.8 Лекция №8 Охрана биогидросферы.....	9
1.9 Лекция №9 Методы гидробиологических исследований.....	10
2. Методические материалы по выполнению лабораторных работ	11
3. Методические материалы по проведению практических занятий	11
3.1 Практическое занятие № ПЗ-1 Основные понятия и термины гидробиологии ...	11
3.2 Практическое занятие № ПЗ-2 Нектон, планктон как жизненные формы населения гидросферы	14
3.3 Практическое занятие № ПЗ-3 Бентос, перифитон	15
3.4 Практическое занятие № ПЗ-4 Нейстон, плейстон.....	15
3.5 Практическое занятие № ПЗ-5 Условия жизни и население Мирового океана....	16
3.6 Практическое занятие № ПЗ-6 Условия жизни и население рек.....	16
3.7 Практическое занятие № ПЗ-7 Условия жизни и население озер.....	17
3.8 Практическое занятие № ПЗ-8 Основные биоценозы гидросферы.....	17
3.9 Практическое занятие № ПЗ-9 Динамика водных экосистем.....	18
3.10 Практическое занятие № ПЗ-10 Экологические основы очистки сточных вод....	18
3.11 Практическое занятие № ПЗ-11 Полевые гидробиологические исследования....	18
3.12 Практическое занятие № ПЗ-12 Качественная и количественная обработка гидробиологических проб.....	19
3.13 Практическое занятие № ПЗ-13 Экологические основы рационального освоения гидросферы.....	20
3.14 Практическое занятие № ПЗ-14 Охрана биогидросферы.....	20
3.15 Практическое занятие № ПЗ-15 Морские экосистемы.....	21
3.16 Практическое занятие № ПЗ-16 Речные экосистемы.....	21
3.17 Практическое занятие № ПЗ-17 Озерные экосистемы.....	22
4. Методические материалы по проведению семинарских занятий	22

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. 1 Лекция №1 (2 часа).

Тема: «Введение, физико-химические свойства воды»

1.1.1. Вопросы лекции

1. Предмет, методы, задачи гидробиологии;
2. Химический состав и строение воды;
3. Плотность, вязкость воды;
4. Движение воды и водные массы;
5. Физико – химические свойства грунтов.

1.1.2. Краткое содержание вопросов

1. Предмет, методы, задачи гидробиологии.

Гидробиология как экологическая дисциплина, изучающая население гидросферы во взаимосвязи с окружающей средой и биологические явления в водоемах, возникающие в результате взаимодействия живых компонентов друг с другом и с неживой природой. Аутэкологические, демэкологические, синэкологические исследования в гидробиологии. Основные методы гидробиологии: количественный учет различных групп населения и оценка их функциональной роли, учет численности и биомассы особей, биофизические и биохимические, микробиологические, токсикологические методы, математический анализ, моделирование. Основные задачи гидробиологии: разработка биологических основ освоения гидросферы, создание научных основ охраны водных экосистем, экспертная оценка экологических последствий антропогенного воздействия на гидросферу.

2. Химический состав и строение воды.

Строение молекул воды, ее дипольный характер. Аномальные свойства воды, их экологическое значение. Термические особенности воды; термостабильность водной среды и ее значение, высокая теплоемкость воды, аномальное свойство воды повышает плотность в интервале от 0°C до +4°C, температурная стратификация водоемов, высокие теплота парообразования и плавления льда.

3. Плотность, вязкость воды.

Плотность как физическое свойство воды, зависимость плотности от температуры и степени солености воды. Влияние плотности на условия плавления гидробионтов; влияние давления на гидробионтов, на их распределение по вертикали; органы восприятия гидростатического давления.

Вязкость воды как физическое свойство. Зависимость вязкости от температуры и солености воды, экологическое значение вязкости.

4. Движение воды и водные массы.

Течения, волнения, турбулентное перемешивание как формы движения воды. Экологическое значение движения воды: перенос гидробионтов, перенос пищи и кислорода, унос метаболитов, выравнивание температурных и других градиентов, формирование грунта. Водные массы как характерные биотопы пелагических организмов.

5. Физико – химические свойства грунтов.

Свойства грунта, имеющие наибольшее экологическое значение для бентосных организмов: гранулометрический состав, степень уплотнения частиц грунта, степень слива течениями, темп аккумуляции взвешенного материала и организмов. Литофильные, исаммофильные, аргиллофильные и пелофильные формы.

1.2 Лекция №2 (2 часа)

Тема: «Физико-химические условия существования гидробионтов»

1.2.1. Вопросы лекции

1. Вещества, содержащиеся в природной воде.
2. Температура, свет, др. колебательные явления.
3. Экологические зоны гидросферы.
4. Экологические группы гидробионтов.

1.2.2. Краткое содержание вопросов

1. Вещества, содержащиеся в природной воде.

Кислород, углекислый газ, сероводород, метан – как газы имеющие наибольшее значение для гидробионтов. Факторы, влияющие на концентрацию газов в водоемах, экологическое значение газов.

Ионы минеральных солей. Ионы - биогены, их физиологическое влияние на гидробионтов. Понятие о солености воды, классификация природных вод по степени солености. Эвригалинные и стеногалинные формы.

Водородные ионы, классификация природных вод по значению pH, экологическое действие pH. Эврионные и стеноионные (ацидофильные и алкалофильные) формы.

Растворенные органические вещества, их состав, концентрация в водоемах, экологическое значение.

Взвешенные в воде вещества, их состав, экологическое значение. Детрит, его состав, значение для питания гидробионтов.

2. Температура, свет, другие колебательные явления.

Температура, свет, звук, электричество, магнетизм как экологические факторы. Непосредственное и сигнальное значение этих факторов.

Термический режим водоемов. Адаптации к существованию в широком температурном диапазоне.

Световые условия в воде, прозрачность, цвет воды. Эвфотическая, дисфотическая, афотическая зоны водоемов.

Звук, электричество, магнетизм как средства общения, ориентации и оценки среды.

3. Экологические зоны гидросферы.

Крупнейшие биотопы водоемов: нейсталь, пелагиаль, бенталь. Экологические зоны пелагиали Мирового океана: эпипелагиаль, батипелагиаль, абиссопелагиаль, ультраабиссопелагиаль. Экологические зоны бентали: супролитораль, литораль, сублитораль, абиссаль, ультраабиссаль.

4. Экологические группы гидробионтов.

Планктон, нектон, пелагобентос, бентос, перифитон, плейстон как жизненные формы гидробионтов.

Адаптации к пелагическому образу жизни: обеспечение плавучести, обеспечение активного передвижения, адаптации к использованию течений и других средств пассивного передвижения.

Адаптация к бентосному образу жизни: развитие средств удержания на твердом субстрате, защита от засыпания взвесью, выработка эффективных способов передвижения.

Адаптации гипонейстона: смачиваемость внешних покровов, развитие пигментации, положительный фототропизм, криптическая окраска или прозрачность.

Адаптации к плейстонному образу жизни.

1.3. Лекция №3 (2 часа)

Тема: «Питание гидробионтов»

1.3.1. Вопросы к лекции

1. Пища гидробионтов;

2. Показатели количества пищи в водоемах и условий питания;

3. Способы добывания пищи;
4. Спектры питания и пищевая элективность;
5. Интенсивность питания.

1.3.2. Краткое содержание вопросов

1. Пища гидробионтов.

Питание как процесс, благодаря которому осуществляется круговорот органических веществ на Земле. Автотрофное, гетеротрофное, миксотрофное питания гидробионтов. Требования к пище: полноценность по химическому составу, перевариваемость, доступность. Источники питания гетеротрофных гидробионтов.

2. Показатели количества пищи в водоемах и условий питания.

Показатели, характеризующие трофический потенциал водоемов: кормовые ресурсы, кормовая база, кормность, обеспеченность кормом.

3. Способы добывания пищи.

Экзогенное или эндогенное питание гидробионтов. Голозойное и осмотическое питание. Дифференцированный и недифференцированный захват пищи при голозойном питании. Заглатывание грунта и собирание детрита. Фильтрация, седиментация и их значение для процессов самоочищения водоемов. Пастьба. Охота.

4. спектры питания и пищевая элективность.

Компонентный состав пищи гидробионтов. Возрастные, локальные, сезонные и другие изменения спектров питания. Экологическое значение изменчивости спектров питания. Выборочность (элективность) питания, как адаптация гидробионтов к удовлетворению пищевых потребностей.

5. интенсивность питания.

Суточный рацион – как мера потребления пищи. Способы определения величины суточного рациона. Факторы, влияющие на величину пищевого рациона, интенсивность питания и усвоения пищи.

1.4.Лекция №4 (2 часа)

Тема: «Дыхание гидробионтов»

1.4.1. Вопросы лекции

1. Адаптации гидробионтов к газообмену.
2. Устойчивость к дефициту кислорода и заморные явления.

1.4.2. Краткое содержание вопросов

1. Адаптации гидробионтов к газообмену.

Дыхание как процесс биологического окисления, высвобождающего энергию. Особенности кислородного режима в водоемах. Ускорение газообмена за счет увеличения площади дыхательных поверхностей, истончения и разрыхления покровов дыхательной поверхности, создание высокого градиента концентрации кислорода на внутренней и наружной сторонах покровов. Адаптации к использованию растворенного кислорода, газообразного кислорода. Комбинирование водного и атмосферного дыхания.

2. Устойчивость к дефициту кислорода и заморные явления.

Факторы, влияющие на величину поровой концентрации кислорода. Адаптации к обеспечению снабжения организма кислородом в условиях его дефицита. Способность к анаксиибиозу. Заморные явления.

1.5. Лекция №5 (2 часа)

Тема: «Водно – солевой обмен»

1.5.1. Вопросы лекции

1. Адаптации к водно – солевому обмену. Осмоизоляция.
2. Выживаемость в условиях разной солености.
3. Адаптации гидробионтов к газообмену.
4. Устойчивость к дефициту кислорода и заморные явления.

1.5.2. Краткое содержание вопросов

1. Адаптации к водно – солевому обмену. Осмоизоляция.

Особенности водно-солевого обмена у гидробионтов. Адаптации позволяющие гидробионтам сохранять стабильность водно-солевого обмена. Защита от обсыхания и выживание в высохшем состоянии. Защита от осмотического обезвоживания и обводнения: выбор осмотически благоприятной среды, осмоизоляция, осморегуляция. Солевой обмен: пассивный и активный солевой обмен.

2. Выживаемость в условиях разной солености.

Факторы, влияющие на устойчивость гидробионтов к изменению солености. Критическая соленость и « парадокс солоноватых вод».

1.6 Лекция №6 (2 часа)

Тема: «Популяции гидробионтов».

1.6.1. Вопросы лекции

1. Структура популяций;
2. Функциональные особенности популяций;
3. Воспроизводство популяций;
4. Динамика численности популяций.

1.6.2. Краткое содержание вопросов

1. Структура популяций.

Величина и плотность популяций. Механизмы поддержания плотности популяций. Хорологическая, возрастная, половая, генеративная структура. Внутрипопуляционные отношения.

2. Функциональные особенности популяций.

Функциональные свойства популяций характеризуется особенностями обмена веществ и энергией с окружающей средой. Прикладное значение функциональных особенностей популяций.

3. Воспроизводство популяций.

Рождаемость. Формы размножения, ритмы размножения, плодовитость. Смертность и выживаемость. Рост популяций.

4. Динамика численности популяций.

Суточная, сезонная, годовая динамика. Непериодические изменения.

1.7. Лекция №7 (2 часа)

Тема: «Гидробиоценозы и водные экосистемы»

1.7.1. Вопросы лекции

1. Структура гидробиоценозов.
2. Основные биоценозы морей и континентальных водоемов.
3. Структурные и функциональные особенности водных экосистем.
4. Биологическая продукция водных экосистем.

5. Биологические ресурсы гидросферы.

1.7.2. Краткое содержание вопросов

1. Структура гидробиоценозов.

Трофическая, видовая, пространственная, размерная структура. Межпопуляционные отношения.

2. Основные биоценозы морей и континентальных водоемов.

Основные биоценозы Мирового Океана: биоценозы, шельфа, биоценозы неретической и океанической зон. Биоценозы рек: биоценозы пелагиали, литореофильные, псаммореофильные, аргиллореофильные, пелореофильные биоценозы дна. Биоценозы озер и водохранилищ.

3. Структурные и функциональные особенности водных экосистем.

Структурные особенности: биотипы водных экосистем отличаются значительной глубиной, сложной расчлененностью по вертикали и представляет набор водных масс, отличающихся по своим гидрологическим характеристикам. Водные биотипы подвижны. Влияние на структуру водных экосистем физико-химических свойств воды. Особенности взаимодействия живого и косного компонента водных экосистем. Динамика водных экосистем.

4. Биологическая продукция водных экосистем.

Первичная продукция, способы ее оценки и выражения, величина в различных водоемах. Вторичная продукция. Темп, эффективность вторичного продуцирования, продукция различных групп гетеротрофов.

5. Биологические ресурсы гидросферы.

Промысел рыбы, промысел нерыбных объектов(млекопитающие, моллюски, ракообразные, беспозвоночные, промысел водорослей).

1.8 Лекция № 8

Тема: «Охрана биогидросферы»

1.8.1. Вопросы лекции

1. Охрана и воспроизводство промысловых гидробионтов.
2. Загрязнение водоемов
3. Биологическое самоочищение водоемов
4. Экологические основы очистки воды.

1.8.2. Краткое содержание вопросов

1. Охрана и воспроизводство промысловых гидробионтов.

Проблема истощения биологических ресурсов гидросферы. Загрязнение водоемов, гидротехническое строительство, перепромысел как факторы приводящие к истощению биологических ресурсов. Меры по воспроизводству промысловых гидробионтов: акклиматизация промысловых организмов, аквакультура беспозвоночных, марикультура, рыб, рыбоводство в водохранилищах, прудах, садковое, бассейновое выращивание рыб, культивирование водорослей.

2. Загрязнение водоемов.

Экологическое воздействие загрязняющих веществ на организменном, популяционном, биоценотическом и экосистемном уровнях. Источники загрязнения водоемов. Основные загрязняющие водоемы вещества: радионуклиды, нефть и нефтепродукты, пестициды, тяжелые металлы и другие. Их характеристика и воздействие на гидробионтов и среду их обитания. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов.

3. Биологическое самоочищение водоемов.

Гидробиоценозы как системы биологического самоочищения. Роль гидробиоценозов в процессе формирования качества воды. Минерализация органического вещества в водоемах, процессы биоседimentации и осветления воды, процессы биологической детоксикации, фотосинтетическая аэрация воды и обогащение ее метаболитами.

4. Экологические основы очистки воды.

Биологические способы очистки сточных вод. Функциональные элементы очистных сооружений: аэротенки, аэрофилтры, окислительные пруды. Активный ил, его видовой состав как индикатор эффективности очистки сточных вод. Использование макрофитов для очистки сточных вод от биогенов.

1.9. Лекция № 9 (2 часа)

Тема: «Методы гидробиологических исследований»

1.9.1. Вопросы лекции

1. Методика изучения зоопланктона.
2. Методика изучения зообентоса.
3. Методика исследования водоемов.

1.9.2. Краткое содержание вопросов

1. Методика изучения зоопланктона.

Цели и задачи изучения зоопланктона. Зоопланктон – как объект гидробиологических исследований. Качественные и количественные орудия лова планктона. Методика отбора проб. Фиксация и хранение проб. Качественная и количественная обработка проб.

2. Методика изучения зообентоса.

Особенности зообентоса как объекта гидробиологических исследований. Цели и задачи исследования зообентоса. Качественные и количественные орудия лова бентоса. Методика отбора, фиксации, хранения, обработки проб.

3. Методика исследования водоемов.

Особенности рекогносцировочного обследования водоемов, заполнение бланков обследования, определение экологического состояния водоемов.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Не предусмотрено РУП

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Практическое занятие №1 (2 часа).

Тема: «Основные термины и понятия гидробиологии»

Цель: Ознакомиться с общими понятиями и терминами гидробиологии.

Вопросы: Основные термины, экологические зоны гидросферы, жизненные формы гидробионтов.

Материалы и оборудование: методическое пособие.

Пояснительная записка

Население гидросферы называют гидробиос или гидробионты.

Гидробиология как экологическая наука исходит из того, что биологические системы разного ранга: организмы, популяции, виды, биоценозы находятся в структурно-функциональном единстве с элементами внешнего мира – средой. Элементы среды, оказывающие непосредственное влияние на живые организмы, называют факторами. Особи каждого вида могут существовать в определённом пределе изменчивости отдельного фактора. Амплитуда колебания фактора, которую может выдержать вид, называют его **экологической валентностью**. Формы с широкой экологической валентностью (т.е. переносят большую амплитуду колебаний фактора) называют эврибионтами (гр. эурос – широкий), с узкой – стенобионтами (гр. стенос – узкий). Виды с очень высокой степенью эврибионтности называют убиквидами (от лат. «везде»).

Степень валентности применительно к одному фактору оценивают, добавляя его к его названию греческое «эври» или «стено». Так, по отношению к температуре различают стено- и эвритермные формы, по отношению к давлению стено- и эврибатные и т.д.

Если стенобионты нуждаются в высоких значениях фактора, то к русскому названию последнего добавляют слово «любивый», к греческому названию «фильный». Например: теплолюбивый или термофильный. Иногда виды, обитающие в условиях высокой выраженности фактора называют его бионтами: галобионты – население солёных вод (галс-соль), реобионты – население текущих вод (рео-речь). Если стенобионты не переносят высокое значение фактора, то к названию фактора добавляют «фобный»: галофобный, термофобный. Чем стабильнее условия жизни в водоёме, тем уже экологическая валентность видов, его населяющих и наоборот.

Биологические системы всех рангов способны адаптироваться к элементам среды. Соответственно рангу систем различают онтогенетические, филогенетические, ценогенетические адаптации. По механизму: биохимические, физиологические, морфологические, поведенческие и др. обычно они сосуществуют, усиливая эффект адаптации.

Влияние фактора на гидробионтов зависит от значения, дозировки фактора, скорости его изменения, стадии развития организма, плотности популяции. Факторы, исключая или ограничивающие процветание вида, называют лимитирующими. Если факторы изменяются во времени периодически, то они вызывают у видов развитие биологических циклов (суточных, сезонных, годовых и др.).

Основные биотопы гидросферы:

- Пелагаль – (гр. пелагос – море) – толща, водная масса Мирового океана, его морей, озёр.
- Бенталь – (гр. бентос – глубина) – дно водоёма с прилегающими к нему слоем воды.
- Нейстраль – поверхностный слой воды, граничащий с атмосферой.

Жизненные формы населения гидросферы:

- Пелагос – население пелагиали. Подразделяется на:
 1. планктон (гр. планктонос – блуждающий) – совокупность организмов не способных активно сопротивляться переносу течения;
 2. нектон (гр. нектос – плавающий) – организмы, двигательная активность которых достаточна для преодоления водных течений;
 3. плейстон (гр. плео – плыву) пелагические организмы, часть тела которых находится в воде, а часть над её поверхностью.
- Бентос – население бентали;
- Нейстон – население нейстали;
- Перифитон (гр. пери – вокруг, около; гр. фитон – растение), население, обнаруживающееся на различных предметах и живых телах, находящиеся в толще воды.

Гологидробионты – виды, адаптированные к жизни только в водной среде.

Мерогидробионты (амфибионты) – виды, адаптированные к жизни и в водной, и в воздушной среде.

Экологические зоны Мирового океана (рис 1)

В своей периферической части воды океана покоятся на шельфе (материковой отмели). Он характеризуется плавным понижением суши до глубины 200-600 м. За шельфом лежит круто опускающийся вниз материковый (континентальный склон). На глубине 3-4 тыс м склон переходит в ложе океана.

В зоне шельфа бенталь океана разделяется на три зоны:

- **супралитораль** – часть берега, увлажняемая заплесками и брызгами воды;
- **литораль** – побережье, периодически заливаемое водой во время приливов;
- **сублитораль** – простирается до нижней границы распространения донных фотосинтезирующих растений.

Материковый склон (с глубины 200-600 м до 3-4 тыс. м) занимает **батиаль**, океаническое ложе – **абиссаль**. С глубины свыше 6-7 тыс. м абиссаль переходит в **ультраабиссаль**.

Водная толща по горизонтали делится на **неритическую зону**, лежащую над шельфом, и **океаническую**, которая находится над зонами батии и абиссали.

По вертикали пелагиаль делят на:

- **эпипелагиаль** (до нижней границы сублиторали, 200 м);
- **батипелагиаль** (до глубины 3-4 тыс. м);
- **абиссопелагиаль** (от 3-4 тыс. м до 6-7 тыс. м);
- **ультраабиссопелагиаль** (свыше 6-7 тыс. м).

Экологические зоны батии и пелагии озёр (рис 2)

В котловине озера выделяют:

- подводную террасу. Она характеризуется постепенным понижением суши;
- свал – имеет крутой угол понижения;
- котёл – занимает большую часть озёрного дна.

Соответственно этим участкам в озёрной батии выделяют **литораль** (прибрежные мелководья), **сублитораль** (до нижней границы распространения данной растительности) и **профундаль**, охватывающую остальную площадь озёрного дна. Профундаль имеется только в очень глубоких озёрах.

Пелагиаль озёр по вертикали делится на:

-**эпилимнион**. Верхний слой воды, где температура испытывает суточные и сезонные колебания.

-**гиполимнион**. Нижний слой, где температура воды меняется слабо.

-**металимнион**. Промежуточный слой температурного скачка.

Самостоятельная работа: выполнение схем: «Основные экологические зоны батии и пелагии Мирового океана и континентальных водоёмов».

Задания.

1. Ознакомьтесь с краткой теорией данного вопроса.
2. Запишите в тетради основные термины и их объяснения.
3. Объясните в тетради следующие термины: стен- и эвридафические, стен- и эвриоксидные, стено- и эвригалинные, стено- и эврионные, стено- и эврифотные формы гидробионтов.
4. Выполните схему экологических зон гидросферы (рис 1-2) в тетради.

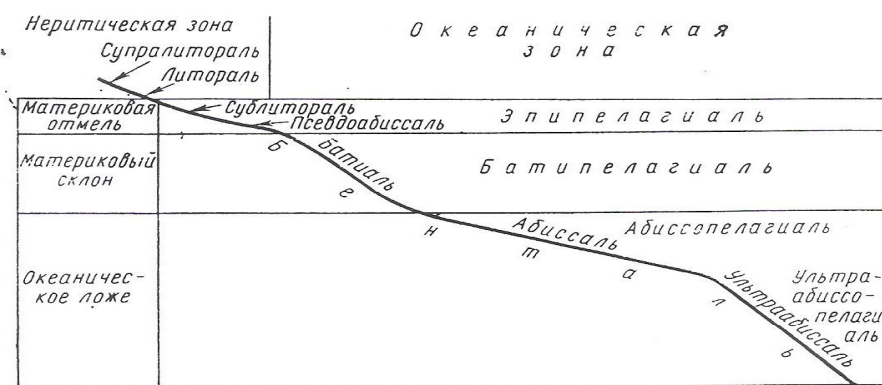


Рис. 1 Экологические зоны бентали и пелагиали Мирового океана (ориг.)

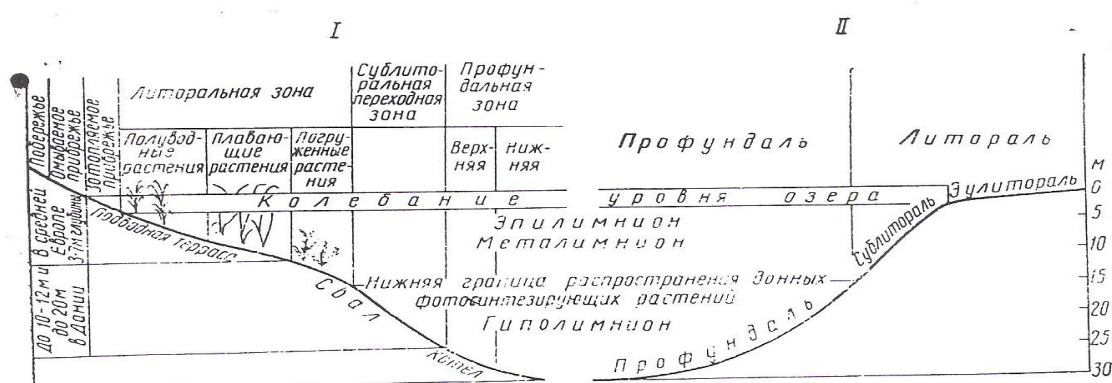


Рис. 2 Экологические зоны бентали и пелагиали озёр. I — по Зернову (1949), II — по Ruthner (1962)

Формы контроля знаний и освоения компетенций: устный опрос, анализ

Контрольные вопросы:

1. Что такое экологическая валентность вида?
2. Как оценивают степень валентности? Приведите примеры.
3. Назовите биотопы гидросферы?
4. Назовите жизненные формы гидробионтов?
5. Назовите экологические зоны бентали и пелагиали в морях и озёрах с указанием их глубин?

3.2 Практическое занятие №2 (2 часа).

Тема: «Нектон, планктон как жизненные формы населения гидросферы»

Цель: Изучить адаптации к жизни в различных биотопах гидросферы.

Вопросы: особенности строения и организации планктона и нектона

Основные термины: планктон, классификация по размерном признаку, плавучесть, цикломорфоз

Материалы и оборудование: таблицы, влажные препараты, коллекции животных.

Формы контроля знаний и освоения компетенций: устный опрос, дискуссия

Контрольные вопросы:

1. Почему планктон и нектон считают наиболее характерными жизненными формами гидросферы?
2. Перечислите признаки, по которым обитателей делят на планктон и нектон.

3.3 Практическое занятие № 3 (2 часа).

Тема: «Жизненные формы населения гидросферы»

Цель: Изучить адаптации к жизни в различных биотопах гидросферы.

Вопросы: особенности строения и организации бентоса и перифитона, пелагобентос,

Основные термины: классификация бентоса по приуроченности к грунту, по подвижности, размерному признаку, перифитон

Материалы и оборудование: таблицы, влажные препараты, коллекции животных.

Формы контроля знаний и освоения компетенций: устный опрос, дискуссия

Контрольные вопросы:

1. Назовите приспособления гидробионтов к бентосному, перифитонному образу жизни, к жизни в нейстали.

3.4 Практическое занятие № 4 (2 часа)

Тема: «Нейстон, плейстон»

Цель: Изучить адаптации к жизни в различных биотопах гидросферы Проверка уровня знаний по разделу №1 (модуль 1).

Вопросы: особенности строения и организации нейстона и плейстона.

Основные термины: эпинеuston, гипонейстон, плейстон, миграции вертикальные, горизонтальные, сезонные.

Материалы и оборудование: таблицы, влажные препараты, коллекции животных.

Контрольные вопросы для проверочной работы:

1. Особенности строения молекулы воды.
2. Термические особенности воды. Их значение для жизни в гидросфере.
3. Физические свойства воды, их экологическое значение.
4. Водные массы, движение воды. Экологическое значение движений воды.
5. Физико-химические свойства грунта. Классификация гидробионтов по отношению к грунту.
6. Химический состав воды как экологический фактор.
7. Особенности строения и организации планктона и нектона.
8. Особенности строения и организации бентоса и перифитона.
9. Особенности строения и организации нейстона и плейстона.
10. Основные биотопы гидросферы.

11. Экологические зоны бентали и пелагиали Мирового океана.
12. Экологические зоны бентали и пелагиали озёр.

3.5 Практическое занятие №5 (2 часа)

Тема: «Условия жизни и население Мирового океана»

Цель: Изучить основные характеристики морских экосистем

Вопросы: условия жизни в Мировом океане, характеристика населения, основные биоценозы Мирового океана.

Основные термины: терригенные и пелагические грунты, классификация водных масс, гидрологические структуры, классификация течений, температурный режим, свет, соленость, концентрация ионов-биогенов, кислорода.

Формы контроля знаний и освоения компетенций: устный опрос, анализ

Контрольные вопросы:

1. Какие абиотические факторы имеют наиболее важное значение для морских гидробионтов?
2. Назовите представителей морского планктона, нектона, бентоса, планктона.
3. Как изменяется видовое разнообразие с продвижением а) в глубину; б) в океаническую зону?
4. Дайте характеристику основным биоценозам Мирового океана.
5. Назовите основные экологические зоны Мирового океана.

3.6 Практическое занятие №6 (2 часа)

Тема: «Условия жизни и население рек»

Цель: Изучить особенности населения и условий жизни в реках

Вопросы: краткая гидрология рек, характеристика абиотических факторов, население рек, общая характеристика, основные биоценозы рек.

Основные термины: речная система, речной бассейн, водосбор, строение речной долины, риполь, медиаль, стрежень, расход, водность реки, верхнее, среднее, нижнее течения, устье, исток, придаточные водоёмы, меандры, речной сток, плесы, перекаты, гидрологический режим, реобионты, биоценозы пелашали, биоценозы дна.

Материалы и оборудование: таблицы, определители, рисунки реобионтов.

Формы контроля знаний и освоения компетенций: устный опрос, анализ

Контрольные вопросы:

1. Зарисуйте схему строения речной долины.
2. На какие части делят реки:

- а) в направлении от истоков к устью;
- б) по поперечному течению.

3. Дайте характеристику абиотическим факторам, имеющим наибольшее значение для реобионтов.

4. Приведите примеры речного планктона, бентоса, перифитона, нейстона. Какие жизненные формы наиболее развиты в реках?

5. Назовите основные биоценозы рек и их отличия

3.7. Практическое занятие №7 (2 часа)

Тема: «Условия жизни и население озёр»

Цель: Изучить особенности населения и условий жизни в озёрах

Вопросы: краткая гидрология озёр, характеристика абиотических факторов, общая характеристика населения озёр, основные биоценозы озёр.

Основные термины: классификация озёр, экологические зоны озёр, биологическая классификация озёр, движение вод в озёрах, особенности температурного режима, световые условия, минерализация озёр, газовый режим, лимнобионты, биоценозы пелагиали, литорали, профундали.

Материалы и оборудование: таблицы, определители, рисунки лимнобионтов.

Формы контроля знаний и освоения компетенций: устный опрос, анализ

Контрольные вопросы:

1. Зарисуйте схему экологических зон озёр, строение озёрной котловины.
2. Охарактеризуйте условия жизни в озёрах.
3. Какие жизненные формы получили развитие в озёрах? Приведите примеры.

Ответ обоснуйте.

4. Назовите основные биоценозы озёр. Дайте им характеристику.

3.8. Практическое занятие №8 (2 часа)

Тема: Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. (Итоговое)

Цель: Проверка уровня знаний по разделу 2.

Вопросы коллоквиума:

I Питание гидробионтов.

1. Определение питания, пища гидробионтов, требования к пище.
2. Адаптации к питанию.
3. Показатели, оценивающие количество пищи в водоёме.

4. Показатели, оценивающие условия питания.
5. Способы захвата пищи, их характеристика.
6. Значение фильтрации и седиментации в формировании качества воды.
7. Спектры питания.
8. Элективность питания.
9. Интенсивность питания.

II Дыхание гидробионтов.

1. Адаптации к дыханию растворённым кислородом.
2. Адаптации к дыханию газообразным кислородом.
3. Выживаемость в условиях недостатка кислорода.

III Водно-солевой обмен.

1. Осмоизоляция.
2. Осморегуляция.
3. Пассивный солевой обмен.
4. Активный солевой обмен.
5. Выживаемость в условиях разной солёности, в высохшем состоянии.

3.9. Практическое занятие №9.

Тема: «Динамика водных экосистем»

Проводится в семинарской форме

3.10. Практическое занятие №10.

Тема «Экологические основы очистки сточных вод»

Экскурсионное занятие

3.11. Практическое занятие №11

Тема: «Полевые гидробиологические исследования»

Цель:Овладение методикой проведения гидробиологических исследований.

Материалы и оборудование:термометры, гидробиологические сачки, скребки, драги, сита, ёмкости для проб, формалин, ручки, карандаши, бумага

Ход работы:

1. проведение инструктажа, вводная беседа;

2. рекогносцировочное обследование водоёма;
3. отбор проб зоопланктона;
4. отбор проб зообентоса;
5. этикетирование, консервирование проб.

Результаты занятия: студент должен уметь описывать метеоусловия; определять характер грунта; определять температуру, цвет, запах, прозрачность воды; скорость течения; владеть навыками работы с гидрологическим сачком, скребком, барометром; уметь отбирать пробы планктона, бентоса; вести записи в полевом, дневнике.

Формы контроля знаний и освоения компетенций: устный опрос, анализ

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте абиотические факторы в исследуемом водоёме.
2. Какие биоценозы получили развитие на обследуемом участке?

3.12. Практическое занятие №12

Тема: «Качественная и количественная обработка гидробиологических проб»

Цель: Овладение методикой обработки проб и оформления результатов исследований.

Материалы и оборудование: пробы зоопланктона и зообентоса, микроскопы, лупы, определители, препаровальные иглы, пинцеты, камеры Богорова и Горяева

Задание.

1. Отобранный материал разобрать по систематическим группам и определить.
2. Оценить численность животных каждой систематической группы и определить плотность.
3. Составить коллекцию отобранных животных.
4. Подготовить отчёт о выполненной работе по плану:
 - цели, задачи работы;
 - место проведения и методика исследования;
 - результаты и их обсуждение;
 - выводы.

Формы контроля знаний и освоения компетенций: устный опрос, анализ

Контрольные вопросы:

1. Какими видами представлен зоопланктон и зообентос в исследуемом водоёме?

2. Назовите приборы и оборудование для качественной и количественной обработки проб.

3.13. Практическое занятие № ПЗ-13

Тема «Экологические основы рационального освоения гидросферы»

Цель: рассмотреть антропогенное воздействие на экосистемы

Материалы и оборудование: лабораторный журнал, ручка

Задание.

1. Опишите уровни экологического действия загрязняющих веществ.
2. Рассмотрите этапы эвтрофикации и термофикации водоемов.
3. Процессы биологического самоочищения водоемов

Формы контроля знаний и освоения компетенций: устный опрос, анализ

Контрольные вопросы:

1. Какие процессы наблюдаются при организменном уровне загрязнения гидросферы?
2. Охарактеризуйте биоценотический уровень загрязнения.
3. Назовите ключевые загрязняющие вещества.
4. Охарактеризуйте причины эвтрофикации водоемов.
5. Опишите последовательность фаз эвтрофикации водоемов.
6. Что такое биологическое самоочищение? Как оно происходит?

3.14 Практическое занятие № ПЗ-14

Тема: «Охрана биогидросферы»

Цель: изучить меры по рациональному использованию и охране биогидросферы

Материалы и оборудование: лабораторный журнал, ручка, ноутбук, проектор

Задание.

1. Охарактеризовать основные источники загрязнения водоемов
2. Последствия загрязнения природных вод.
3. Меры по охране и рациональному использованию ресурсов гидросферы.

Формы контроля знаний и освоения компетенций: устный опрос, анализ

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте химические загрязняющие вещества.
2. Виды биологического загрязнения водоемов.
3. Природно-ландшафтные последствия загрязнения.
4. Меры инженерной охраны природных вод.

5. Консервирование акваторий как мера сохранения биоразнообразия водоемов.

3.15. Практическое занятие № ПЗ-15

Тема: «Морские экосистемы»

Цель:изучить особенность функционирования морских экосистем

Материалы и оборудование: лабораторный журнал, ручка, ноутбук, проектор

Задание.

1. Изучить вертикальную структуру Мирового океана. Зоны Мирового океана
2. Охарактеризовать сообщества пелагиали, литорали.
3. Понятия «полноценный биоценоз», «неполноценный биоценоз»
4. Особенности глубинных сообществ.

Формы контроля знаний и освоения компетенций: устный опрос, анализ

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте сезонные изменения водных экосистем.
2. Опишите характер распределения жизни в мировом океане.
3. Опишите структуру Мирового океана, сообщества эпипелагиали, батипелагиали, глубоководные сообщества.

3.16. Практическое занятие № ПЗ-16

Тема: «Речные экосистемы»

Цель: изучить особенность функционирования речных экосистем

Материалы и оборудование: лабораторный журнал, ручка, ноутбук, проектор

Задание.

1. Изучить биоценозы пелагиали.
2. Охарактеризовать биоценозы дна.

Формы контроля знаний и освоения компетенций: устный опрос, анализ

Контрольные вопросы:

1. Особенности биоценозов пелагиали.
2. Литореофильные биоценозы.
3. Псаммореофильные зоны.
4. Аргиллореофильные биоценозы.
5. Фитореофильные биоценозы.
6. Пелореофильные биоценозы.

3.17. Практическое занятие № ПЗ-17

Тема: «Озерные экосистемы»

Цель: изучить особенность функционирования озерных экосистем

Материалы и оборудование: лабораторный журнал, ручка, ноутбук, проектор

Задание.

1. Выявить ключевые отличия озерных экосистем от речных.
2. Охарактеризовать биоценозы пелагиали, литорали и профундали.

Формы контроля знаний и освоения компетенций: устный опрос, анализ

Контрольные вопросы:

1. Характерные особенности озерных биоценозов.
2. Особенности накопления биомассы озер.
3. Биоценозы пелагиали.
4. Биоценозы дна.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОВЕДЕНИЮ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Не предусмотрены РУП