

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.	Кафедра	Физики, биологии и инженерных технологий
2.	Направление подготовки	06.03.01 Биология
3.	Направленность (профиль)	Общая биология
4.	Дисциплина (модуль)	Гидробиология
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2016

I. Методические рекомендации

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

1.1 Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя

поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

1.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в словарь терминов, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения

и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

1.3 Методические рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на

одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;

обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;

фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;

готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;

работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;

пользоваться реферативными и справочными материалами;

контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;

обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);

использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слово-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;

повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;

обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);

использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

1.4 Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к экзамену включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а также основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

внимательно прочитать рекомендованную литературу;

составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

1.5 Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются интерактивные формы (практические задания, опрос/групповая дискуссия, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение.

В курсе изучаемой дисциплины в интерактивной форме часы используются в виде: практических заданий, опросов/групповых дискуссий, консультаций по тематике дисциплины.

Тематика занятий с использованием интерактивных форм

№ п/п	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы	
			Лекции	Практические занятия
1.	1. Гидробиология как наука. Основные направления современной гидробиологии. Общие принципы и понятия гидробиологии. Возникновение и развитие гидробиологии. 2. Классификации природных вод по химическому составу. Общий химический состав природных вод. Мировой океан. Специфичность условий свободной водной массы как биотопа. Воздействие на водное население температуры, света, звука, электричества и магнетизма.	Практические задания (2), опрос/групповая дискуссия	-	1
2.	5. Континентальные водоемы и их население. Реки. Условия жизни. Население рек. Население эстуариев. Биосток. Озера. Условия жизни. Население озер. Болота. Искусственные водоемы. Подземные воды и их население. 6. Защитные приспособления водных организмов к переживанию в неблагоприятных условиях среды. Приспособления у планктонных организмов, способствующие их удержанию в толще воды. Причины сезонных вариаций организмов планктона.	Практические задания (2)	-	1

3.	<p>7. Общая картина вертикального распределения планктона. Факторы, обуславливающие вертикальное распределение зоопланктона. Миграции. Приспособления гидробионтов к бентосному образу жизни. Приспособления нейстонтов. Приспособления плейстонтов.</p> <p>8. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Питание гидробионтов. Дыхание гидробионтов.</p>	<p>Практические задания (2), опрос/групповая дискуссия</p>	-	1
	<p>11. Минеральное питание. Круговорот основных биогенных элементов в водоеме. Антропогенные изменения круговорота органических веществ и биогенных элементов. Классификация водоемов по уровню их трофии. Биологические ресурсы гидросферы. Их освоение и воспроизводство.</p> <p>12. Загрязнение гидросферы. Виды загрязнений водоемов. Развитие и эволюция водоемов. Сукцессии.</p>	<p>Практические задания (2), опрос/групповая дискуссия</p>	-	1
	<p>13. Эвтрофирование. Пути поступления в водоем органических веществ. Антропогенное эвтрофирование. Последствия антропогенного эвтрофирования. Антропогенная трансформация водных экосистем.</p> <p>14. Экологические основы охраны гидросферы. Экологический мониторинг. Гидробиологический мониторинг. Концепция критических нагрузок. Экосистемный анализ.</p>	<p>Практические задания (2)</p>	-	1
	<p>15. Теория функционирования водных экосистем. Проблемы качества вод. Критерии оценки качества вод. Виды водопользования. Программы наблюдений за качеством воды.</p>	<p>Практические задания (2), опрос/групповая дискуссия</p>	-	1
ИТОГО			6 часов	

План практических занятий

Тема № 1. Гидробиология как наука. Основные направления современной гидробиологии. Общие принципы и понятия гидробиологии. Возникновение и развитие гидробиологии. Классификации природных вод по химическому составу. Общий химический состав природных вод. Мировой океан: экологическое деление вод океана, условия жизни. Специфичность условий свободной водной массы как биотопа. Воздействие на водное население температуры, света, звука, электричества и магнетизма.

План:

1. Гидросфера.
2. Гидробиология как наука.
3. Основные направления современной гидробиологии.
4. Общие принципы и понятия гидробиологии.
5. Стабильность и устойчивость экосистем.
6. Факторы воздействия.
7. Классификация факторов по направленности их действия.
8. Некоторые общие закономерности действия факторов среды на организмы.
9. Правило лимитирующих факторов - «закон минимума» Либиха (1840 г.).
10. Правило оптимума (В. Шелфорд, 1913 г.).
11. Правило взаимодействия факторов.
12. Возникновение и развитие гидробиологии.

Литература: [1 – 4-56].

Вопросы для групповой дискуссии и самоконтроля:

1. Перечислите основные направления современной гидробиологии.
2. Назовите общие принципы и понятия гидробиологии.
3. Расскажите о возникновении и развитии гидробиологии.

Вопросы для самостоятельного изучения:

Классификации природных вод по химическому составу. Классификация О.А. Алекина. Общий химический состав природных вод. Растворенные газы (O_2 , CO_2 , N_2 , SiO_2 , H_2S). Главные ионы в водах и их происхождение: макрокомпоненты (Cl , SO_4 , HCO_3 , Na , Mg , Ca , K), микрокомпоненты (H , NH_4 , NO_3 , H_2SiO_3). Экологическое деление вод океана. Моря. Условия жизни. Грунты. Водные массы. Движение воды. Температура. Свет. Соленость. Биогены. Газовый режим. Специфичность условий свободной водной массы как биотопа. Воздействие на водное население температуры, света, звука, электричества и магнетизма.

Тема № 3. Жизненные формы населения гидросферы - планктон: криопланктон, бактериопланктон, простейшие, зоопланктон), фитопланктон, макрофиты, нектон, бентос, пелагобентос, перифитон, нейстон, плейстон). Общая характеристика населения Мирового океана. Население пелагиали, бентали, разных широт и глубин.

План:

1. Понятие о жизненных формах.
2. Планктон.
3. Криопланктон.
4. Бактериопланктон.
5. Простейшие.
6. Зоопланктон (животный планктон).

7. Фитопланктон (растительный планктон).
8. Макрофиты.
9. Нектон.
10. Бентос.
11. Пелагобентос.
12. Перифитон (обрастания).
13. Нейстон.
14. Плейстон.

Литература: [1 – 57-110].

Вопросы для групповой дискуссии и самоконтроля:

1. Раскройте понятие жизненных форм.
2. Какие организмы относятся плейстону?

Вопросы для самостоятельного изучения:

Мировой океан. Общая характеристика населения Мирового океана. Население пелагиали. Фитопланктон. Зоопланктон. Нектон. Нейстон. Плейстон. Население бентали. Бактериобентос. Грибы. Фитобентос. Зообентос. Население разных широт. Население разных глубин. Физиологические адаптации животных, населяющих глубины.

Тема № 5. Континентальные водоемы и их население. Реки. Условия жизни. Население рек. Население эстуариев. Биосток. Озера. Условия жизни. Население озер. Болота. Искусственные водоемы. Подземные воды и их население. Защитные приспособления водных организмов к переживанию в неблагоприятных условиях среды. Приспособления у планктонных организмов, способствующие их удержанию в толще воды. Причины сезонных вариаций организмов планктона.

План:

1. Континентальные водоемы.
2. Лентические и лотические экосистемы.
3. Реки.
4. Условия жизни в реках.
5. Население рек.
6. Планктон.
7. Бентос.
8. Перифитон.
9. Нектон.
10. Население эстуариев.
11. Биосток.
12. Озера.
13. Условия жизни в озерах.
14. Население озер.
15. Зоопланктон.
16. Нейстон и плейстон.
17. Бентос.
18. Перифитон.
19. Нектон.
20. Болота.
21. Искусственные водоемы.
22. Водохранилища.

23. Пруды.
24. Каналы и водоемы оросительной системы.
25. Подземные воды и их население.
26. Пещерные воды.
27. Интерстициальные воды.

Литература: [1 – 111-164].

Вопросы для групповой дискуссии и самоконтроля:

1. Чем отличаются лентические и лотические экосистемы?
2. Охарактеризуйте искусственные водоемы.
3. Перечислите защитные приспособления водных организмов к неблагоприятным условиям среды.

Вопросы для самостоятельного изучения:

Защитные приспособления водных организмов к неблагоприятным условиям среды. Анабиоз. Ангидробиоз. Криобиоз. Осмобиоз. Аноксибиоз. Приспособления у планктонных организмов, способствующие их удержанию в толще воды. Уменьшение остаточного веса. Сопrotивление формы. Активное движение. Пассивное движение. Цикломорфоз. Причины сезонных вариаций организмов планктона. Теория «парения». Теория «плавания или руления». Теория «жизненности».

Тема № 7. Общая картина вертикального распределения планктона. Факторы, обуславливающие вертикальное распределение зоопланктона. Миграции (вертикальные и горизонтальные). Приспособления гидробионтов к бентосному образу жизни. Приспособления нейстонтов. Приспособления плейстонтов. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Питание гидробионтов. Дыхание гидробионтов.

План:

1. Общая картина вертикального распределения планктона.
2. Вертикальное распределение.
3. Факторы, обуславливающие вертикальное распределение зоопланктона: механические и биотические.
4. Физические и химические факторы.
5. Миграции зоопланктона.
6. Вертикальные миграции.
7. Сезонные миграции.
8. Суточные миграции.
9. Приспособления гидробионтов к бентосному образу жизни.
10. Удержание на твердом субстрате.
11. Защита от засыпания взвесью.
12. Движение.
13. Миграции.
14. Приспособления нейстонтов.
15. Приспособления плейстонтов.

Литература: [1 – 165-210].

Вопросы для групповой дискуссии и самоконтроля:

1. Назовите факторы, обуславливающие вертикальное распределение зоопланктона.
2. Какие приспособления гидробионтов к бентосному образу жизни вам известны?

Вопросы для самостоятельного изучения:

Питание гидробионтов. Пища гидробионтов. Кормовые ресурсы. Кормовая база. Кормность и обеспеченность пищей. Способы добывания пищи. Экзогенное и эндогенное питание. Заглатывание грунта и собирание детрита. Фильтрация (пассивная и активная). Седиментация. Пастьба. Охота. Спектры питания и пищевая избирательность. Количественная оценка выборочного питания. Интенсивность питания и усвоение пищи. Ритмы питания. Дыхание (аэробное, анаэробное дыхание, брожение). Адаптации к газообмену. Увеличение площади и газопроницаемости дыхательных поверхностей. Адаптации к использованию растворенного кислорода. Адаптация к использованию газообразного кислорода. Комбинирование водного и атмосферного дыхания. Интенсивность дыхания. Интенсивность газообмена у различных гидробионтов. Зависимость интенсивности газообмена от внешних условий. Газообмен как показатель обмена веществ и энергии. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода и заморные явления.

Тема № 9. Водно-солевой обмен у гидробионтов. Выживание в условиях различной солености. Население вод различной солености. Биоценозы морей и континентальных водоемов. Понятие о структурных и функциональных особенностях водных экосистем. Понятие о продукционных процессах. Первичная продукция гидробионтов. Особенности продуцирования органического вещества в водных экосистемах. Величина первичной продукции в различных водоемах. Вторичная продукция гидробионтов. Некоторые методы определения продукции водных организмов. Распределение энергии и оптимизация: r-и K-отбор.

План:

1. Водно-солевой обмен у гидробионтов.
2. Защита от обсыхания и выживание в высохшем состоянии.
3. Избегание обсыхания.
4. Уменьшение влагоотдачи.
5. Выживание в высохшем состоянии.
6. Защита от осмотического обезвоживания и обводнения.
7. Выбор осмотически благоприятной среды.
8. Осмоизоляция.
9. Осморегуляция.
10. Солевой обмен и выживаемость в условиях разной солёности.
11. Пассивный солевой обмен.
12. Активный солевой обмен.
13. Выживание в условиях различной солёности.
14. Население вод различной солености.
15. Биоценоз.
16. Биоценозы Мирового океана.
17. Биоценозы шельфа.
18. Биоценозы пелагиали.
19. 6 основных типов сообществ полного состава.
20. Биоценозы континентальных водоемов.
21. Биоценозы рек.
22. Биоценозы озёр.

Литература: [1 – 211-268].

Вопросы для групповой дискуссии и самоконтроля:

1. Опишите водно-солевой обмен у гидробионтов.

2. Охарактеризуйте население вод различной солености.

Вопросы для самостоятельного изучения:

Биоценозы водохранилищ. Понятие о структурных и функциональных особенностях водных экосистем. Биологическая продукция. Биологическое продуцирование. Образование первичной продукции. Первичная продукция планктона. Первичная продукция макрофитов. Первичная продукция перифитона. Особенности продуцирования органического вещества в водных экосистемах. Величина первичной продукции в различных водоемах. Вторичная продукция. Темп и эффективность вторичного продуцирования. Некоторые методы определения продукции водных организмов. Распределение энергии и оптимизация: *r*- и *K*-отбор.

Тема № 11. Минеральное питание. Круговорот основных биогенных элементов в водоеме. Антропогенные изменения круговорота органических веществ и биогенных элементов. Классификация водоемов по уровню их трофии. Биологические ресурсы гидросферы. Их освоение и воспроизводство. Загрязнение гидросферы. Виды загрязнений водоемов. Развитие и эволюция водоемов. Сукцессии.

План:

1. Минеральные элементы (углерод, фосфор, азот, кремний, железо, марганец и некоторые микроэлементы).
2. Биогены (углерод, фосфор, азот).
3. Антропогенные изменения круговорота органических веществ и биогенных элементов.
4. Трофический тип водоёма.
5. Этапы в развитии типологического направления.
6. Классификации: Тинемана и Шумана (20-30-е гг.), Оле (1934), Руттнера (1952), Эрнефельта (1958), Берга (1956), Роде (1942), Карлсона (1977), Китаева (1984).
7. Основные характеристики водоёмов разного трофического типа.
8. Классификация Л.Л. Россолимо.
9. Охрана и повышение эффективности естественного воспроизводства промысловых гидробионтов.
10. Акклиматизация гидробионтов (акклиатизация, интродукция). Аквакультура.
11. Рыбоводство в озёрах и водохранилищах.
12. Лимнокультура рыб.
13. Прудовое рыбоводство.
14. Садковое и бассейновое выращивание пресноводных рыб.
15. Марикультура рыб.
16. Аквакультура беспозвоночных.
17. Культивирование водорослей.

Литература: [1 – 269-327].

Вопросы для групповой дискуссии и самоконтроля:

1. Перечислите минеральные элементы.
2. Какие антропогенные изменения круговорота органических веществ и биогенных элементов могут происходить?

Основные вещества и другие агенты, загрязняющие воду. Загрязнение. Главные загрязнители вод (химические, биологические, физические). Экологические последствия загрязнения гидросферы. Пресноводные экосистемы. Морские экосистемы. Истощение подземных и

поверхностных вод. Развитие и эволюция водоемов. Сукцессии. Тенденции изменения основных характеристик экосистемы в ходе аутогенной сукцессии.

Вопросы для самостоятельного изучения:

Минеральные элементы (углерод, фосфор, азот, кремний, железо, марганец и другие), основные вещества и другие агенты, загрязняющие воду. Загрязнение. Главные загрязнители вод (химические, биологические, физические). Экологические последствия загрязнения гидросферы. Пресноводные экосистемы. Морские экосистемы. Истощение подземных и поверхностных вод. Развитие и эволюция водоемов. Сукцессии. Тенденции изменения основных характеристик экосистемы в ходе аутогенной сукцессии.

Тема № 13. Эвтрофирование. Пути поступления в водоем органических веществ. Антропогенное эвтрофирование. Последствия антропогенного эвтрофирования. Антропогенная трансформация водных экосистем. Экологические основы охраны гидросферы. Экологический мониторинг. Гидробиологический мониторинг. Концепция критических нагрузок. Экосистемный анализ.

План:

1. Эвтрофирование.
2. Пути поступления в водоем органических веществ.
3. Антропогенное эвтрофирование.
4. Показатели антропогенного эвтрофирования.
5. Факторы, определяющие антропогенное эвтрофирование (природные, антропогенные)
6. Последствия антропогенного эвтрофирования.
7. Антропогенная трансформация водных экосистем.
8. Последствия эвтрофирования водоемов для планктонных организмов.
9. Последствия эвтрофирования водоемов для человека.
10. Предупреждение антропогенной эвтрофикации.

Литература: [1 – 328-380].

Вопросы для групповой дискуссии и самоконтроля:

1. Что такое эвтрофирование?
2. Назовите пути поступления в водоем органических веществ.

Вопросы для самостоятельного изучения:

Экологические основы охраны гидросферы. Экологические аспекты проблемы чистой воды. Экологический мониторинг. Виды мониторинга. Гидробиологический мониторинг. Методы гидробиологического мониторинга. Концепция критических нагрузок. Экосистемный анализ. Методология системной экологии.

Тема № 15. Теория функционирования водных экосистем. Проблемы качества вод. Критерии оценки качества вод. Виды водопользования. Программы наблюдений за качеством воды.

План:

1. Теория функционирования водных экосистем.
2. Качество воды.
3. Критерии оценки качества вод.
4. Понятие о ПДК, БПК и ХПК.
5. Нормирование качества воды.

6. Виды водопользования.
7. Классификация вод по интегральным показателям качества.

Литература: [1 – 381-421].

Вопросы для групповой дискуссии и самоконтроля:

1. Какие критерии оценки качества вод вы знаете?
2. Раскройте понятие о ПДК, БПК и ХПК.
3. Перечислите методы оценки качества воды.

Вопросы для самостоятельного изучения:

Экологический мониторинг поверхностных водных объектов в Российской Федерации. Программы наблюдений за качеством воды. Методы оценки качества воды по биологическим показателям.