

Приложение 1 к РПД Б1.В.03.03 Санитарно-техническая гидробиология
06.03.01 Биология
Направленность (профиль) – Биологические системы Арктики
Форма обучения – очная
Год набора – 2022

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Естественных наук
2.	Направление подготовки	06.03.01 Биология
3.	Направленность (профиль)	Биологические системы Арктики
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.В.03.03 Санитарно-техническая гидробиология
5.	Форма обучения	Очная
6.	Год набора	2022

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 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 практическое занятие и указания на самостоятельную работу. В ходе лекционных занятий студенту необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуется активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

1.2. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения практических занятий

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков практической деятельности, освоения основных методов дисциплины, 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.

Практическое занятие 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 практического занятия, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. Затем студенты выполняют данные преподавателем задания, в конце занятия студенты отчитываются об их выполнении. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения, выполнения студентами заданий и объявляет оценки выступавшим или отчитывающимся студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе практического занятия может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий, опроса или иной формы контроля знаний студентов.

При подготовке к практическому занятию 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 тестированию

Тестирование проводится по завершению изучения студентами какой-либо темы. Тестирование рассчитано на временной промежуток от 20 до 30 минут (в зависимости от количества тестовых заданий). Тестовые задания выполняются индивидуально без использования вспомогательных учебных материалов, в письменном виде. При выполнении тестов достаточно указать вариант правильного ответа (один или несколько) без дополнительных комментариев. Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест. Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу. Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, и пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах. Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться. Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах. Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность описок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить. Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

1.4. Методические рекомендации по выполнению кейс-задания

Подготовку к выполнению кейс-задания необходимо начинать с изучения рекомендуемой преподавателем литературы по теме или разделу дисциплины, в рамках которого предлагается данное задание. Также внимательно следует изучить предлагаемые вопросы и задания. Обычно кейс-задание дается студентам по завершению изучения какой-либо темы или раздела дисциплины. Задания выполняются студентами индивидуально в письменном виде.

1.5. Методические рекомендации по созданию презентации

Подготовку презентационного материала следует начинать с изучения литературы, статистических данных, систематизации собранного материала. Презентационный материал должен быть достаточным для раскрытия выбранной темы. Подготовка презентационного материала включает в себя не только подготовку слайдов, но и отработку навыков ораторства и умения организовать и проводить диспут. Создание презентационного материала дает возможность получить навыки и умения самостоятельного обобщения материала, выделения главного. При подготовке мультимедийного презентационного материала важно строго соблюдать заданный регламент времени. Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступления, основной части и заключения. Прежде всего, следует назвать тему своей презентации, кратко перечислить рассматриваемые вопросы, избрав для этого живую интересную форму изложения. Большая часть слайдов должна быть посвящена раскрытию темы. Задача выступающего состоит не только в том, что продемонстрировать собственные знания, навыки и умения по рассматриваемой проблематике, но и заинтересовать слушателей, способствовать формированию у других студентов стремления познакомиться с нормативными и специальными источниками по рассматриваемой проблематике.

Алгоритм создания презентации:

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Требования к оформлению и представлению презентации:

Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.

Тщательно структурированная информация.

Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.

Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.

Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.

Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.

Графика должна органично дополнять текст.

Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

1.6. Методические рекомендации по подготовке реферата или доклада

Подготовку реферативного материала (доклада) следует начинать с изучения литературы, статистических данных, систематизации собранного материала. Создание реферативного материала (доклада) дает возможность получить навыки и умения самостоятельного обобщения и анализа материала, выделения главного. Необходимо помнить, что реферат (доклад) состоит из трех основных частей: введения, основной части и заключения или выводов. В конце реферата (доклада) обязательно приводится список использованной литературы, выполненный с учетом требований ГОСТа. По тексту реферата (доклада) должны быть указаны ссылки на используемую литературу.

Алгоритм создания доклада (реферата):

- 1 этап – определение темы реферата (доклада)
- 2 этап – определение цели реферата (доклада)
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

1.7. Методические рекомендации по подготовке к сдаче зачета

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием сессии и учебным планом. Зачет по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения зачета: устно или письменно – устанавливается решением кафедры. Педагогу предоставляется право задавать на зачете студентам дополнительные вопросы по всей программе дисциплины. Результат сдачи зачета заносится преподавателем в ведомость и зачетную книжку, лист оценивания.

В ходе подготовки к зачету необходимо внимательно отнестись к срокам сдачи зачетов и экзаменов соответствующей сессии, форме проведения зачета, к требованиям, которым должен соответствовать ответ студента; выяснить перечень вопросов, по которым будет проводиться зачет; узнать дополнительные источники информации. Основной способ подготовки к зачету – систематическое посещение лекционных и практических занятий; конспектирование лекционного материала; обязательное изучение рекомендуемой преподавателем литературы; активная работа на практических занятиях (выступления, выполнение заданий); своевременное восстановление возникших пробелов.

1.8. Методические рекомендации по выполнению курсовых работ. Выполнение курсовых работ не предусмотрено.

II. Планы практических занятий.

Раздел 1. Введение в предмет. Социально-гигиенический, технологический и др. аспекты качества воды (4 часа)

Практические занятия № 1-2 (4 часа)

Тема: Введение в предмет. Социально-гигиенический и другие аспекты качества воды. Проблемы загрязнения водоемов
Краткое содержание работы, задания для студентов

Представить подготовленные сообщения (мини-доклады) об основных аспектах качества воды.

План занятия. Вопросы для коллективного обсуждения, самоанализа

Введение в санитарно-техническую гидробиологию. Понятие санитарной и технической гидробиологии. Их предмет и задачи. Социально-гигиенический, гидробиологический, технологический, рекреационный и биосферный аспекты качества воды. Их характеристика. Методы оценки и нормативы качества воды.

Вопросы для самоконтроля

Что изучают санитарная и техническая гидробиологии?
Какие существуют основные методы оценки качества воды?
Что значит понятие «чистая вода»?

Литература

[1, с.5-30, 145-200, 223-275] [3, с.5-75] [6, с.20-44] [7, с.30-122]

Раздел 2. Загрязнение водоемов: источники, типы и последствия, защита (6 часов)

Практическое занятие № 3 (2 часа)

Тема: Проблемы загрязнения водоемов

Краткое содержание работы, задания для студентов

Представить подготовленные сообщения (мини-доклады) об основных группах загрязняющих веществ, особенности их воздействия на обитателей водной среды.

План занятия. Вопросы для коллективного обсуждения, самоанализа

Загрязнение водоемов: источники, типы и последствия, защита. Особенности токсического действия на гидробионты тяжелых металлов, их превращения в водной среде под влиянием абиотических факторов и при участии живых организмов. Влияние таких загрязняющих веществ, как полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и полихлорированные бифенилы, на водные экосистемы и их обитателей. Токсическое воздействие нефтепродуктов на гидробионтов, их превращение в водной среде и накопление компонентами водных экосистем. Нефтяные загрязнения Мирового океана. Проблемы и перспективы. Особенности действия поверхностно-активных веществ (ПАВ) на гидробионтов. Пестициды и их влияние на водные организмы и экосистемы.

Вопросы для самоконтроля

Как влияют нефтепродукты, пестициды, ПАУ и ПАВ на гидробионтов?
Какие существуют основные типы загрязнения? Их источники?

Литература

[1, с.5-30, 68-102] [3, с.5-35, 52-75] [7, с.134-256]

Практическое занятие № 4 (2 часа)

Тема: Влияние химических веществ на качество воды.

Методика органолептического исследования воды

Материал и оборудование (необходимое на 1-2 студентов): керосин, ментол, трихлорметафос, фенол, широкогорлые колбы емкостью 150-200 мл, пипетки на 1 мл, груши для пипеток, мерные цилиндры на 200 мл.

Краткое содержание работы, задания для студентов

Освоение методики органолептического исследования воды. Определить пороговое разведение следующих веществ: керосина, ментола, трихлорметафоса и фенола в сериях разведений; оценить интенсивность запаха воды в баллах. Оформить протокол соответствующего опыта.

Вопросы для коллективного обсуждения, самоанализа

Источники поступления токсических веществ в водную среду. Основные представители загрязняющих веществ, их характеристика и особенности токсического действия. Превращение веществ в водной среде под влиянием абиотических и биотических факторов. Накопление веществ компонентами водных экосистем. Биомагнификация. Превращение токсических веществ при участии живых организмов. Детоксикация. Действие чужеродных веществ на водные организмы: процессы метаболизма, клеточные структуры, поведение гидробионтов, их рост и размножение. Отдаленные эффекты токсических веществ.

Вопросы для самоконтроля

Как влияют абиотические и биотические факторы на превращение токсических веществ в водной среде?

Что такое биомагнификация?

Что понимают под отдаленными эффектами токсических веществ?

Литература

[1, с.5-30, 68-102] [3, с.10-18] [5, с.340-401]

Практическое занятие № 5 (2 часа)

Тема: **Диагностика отравления рыб и других гидробионтов.**

Патологоанатомическое исследование рыб

Материал и оборудование (необходимое на 1-2 студентов): препарировальный набор, чашки Петри, поддон, рыба после затравки фенолом в концентрации 2-4 мг/л, керосином (1 мг/л) и бихроматом калия (15 мг/л), здоровая рыба.

Краткое содержание работы, задания для студентов

Проведение внешнего осмотра и патологоанатомического вскрытия отравленной рыбы. Обратит внимание на наличие или отсутствие трупного окоченения, изогнутость тела, обилие слизи, внешний вид кожных покровов, состояние хроматофоров, ерошение чешуи, положение жаберных крышек и жабр и т.д. После вскрытия исследовать состояние скелетной мускулатуры, внутренних органов, брюшной полости, крови и др. Отметить их цвет, консистенцию, наличие гиперемии и кровоизлияний. Оформить протокол вскрытия.

Вопросы для коллективного обсуждения, самоанализа

Понятия чувствительности и устойчивости, порога, дозы, концентрации, времени и эффекта. Условия, влияющие на появление эффекта. Классификация веществ по их воздействию на организм. Симптомы отравления рыб и других гидробионтов. Стадии, фазы и виды отравления. Значение патологоанатомического исследования рыб в диагностике отравления различными веществами. Комбинированное действие ядов. Синергизм, антагонизм, кумуляция, ее оценка. Обратимость отравления. Адаптация гидробионтов к токсическим воздействиям. Оценка острого и хронического летальных и сублетального воздействия ядов. Организация подострых и хронических опытов. Пороговые концентрации веществ. Симптомомкомплекс при отравлении рыб ядами резорбтивного (метилнитрофосом) и локального (хлор, кислоты, щелочи) действия. Механизмы и последствия действия ядов.

Вопросы для самоконтроля

Что такое чувствительность, устойчивость, доза, концентрация?

Какие существуют стадии, фазы и виды отравления (на примере рыб)?

В чем отличия острого и хронического опытов?

Литература

[2, с.145-160] [5, с.340-401]

Раздел 3. Самоочищение водоемов, его механизм. Методические основы оценки самоочищения (2 часа)

Практическое занятие № 6 (2 часа)

Тема: **Самоочищение водоемов**

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения, самоанализа

Самоочищение водоемов, его механизм. Роль гидробионтов в самоочищении водоемов. Методические основы оценки самоочищения. Методы определения содержания кислорода в воде. Понятие о биологическом потреблении кислорода. Химическое потребление кислорода. Их определение.

Задание для студентов. Решить кейс-задание:

Одним из самых знаковых и опасных действий человечества в деле разрушения окружающей среды в последние десятилетия считается выброс нефти или нефтепродуктов в водные объекты (например, в результате аварии танкера или нефтепровода). По подсчетам Национального Исследовательского Совета США National Research Council ежегодно в воду попадает почти 1,5 млн кубических метров нефти и нефтепродуктов. Так, в 1979 году в Карибском море столкнулись два танкера: Atlantic Empress и Aegean Captain. В результате аварии в море попало почти 290 тыс. тонн нефти. Один из танкеров затонул. Крупнейшими авариями такого рода стала авария в Нигерии, когда в Атлантический океан вылилось более 14,3 тыс. тонн нефти (1998 год), и авария в заливе Гуанабара (Бразилия, 2000 год), результатом которой стал выброс 1,3 тыс. тонн нефти. При разливе 1 тыс. тонн нефти нефтяное пятно покрывает площадь в 20 км², а 1 кг нефти закрывает

доступ кислорода к 40 м³ морской воды. В результате аварии танкера из пробоины в морской залив вытекло 40 тыс. тонн нефти. Сколько составила площадь нефтяного пятна?

Вопросы для самоконтроля

Какую роль играют гидробионты в самоочищении водоемов?

Что такое БПК и ХПК? Как их определяют?

Литература

[1, с.5-30, 105-130] [2, с.76-98] [3, с.101-120]

Раздел 4. Биологическая индикация качества вод. Биотические, био(цено)тические индексы, индексы сапробности (4 часа)

Практические занятия № 7-8 (4 часа)

Тема: **Биоиндикация**

Краткое содержание работы, задания для студентов

Дайте краткую характеристику полисапробной, мезосапробных и олигосапробной зон, укажите специфичных для этих зон деградации организмов. Указанную информацию оформите в тетради в виде таблицы.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения, самоанализа

Биологическая индикация качества вод. Краткая историческая справка. Сапробионты, катаробионты. Характеристики зон деградации. Система сапробности воды. Показатели сапробности. Биотические, био(цено)тические индексы, индексы сапробности.

Вопросы для самоконтроля

Что такое биоиндикация?

Какие организмы относят к катаробионтам и сапробионтам?

Литература

[1, с.223-275] [2, с.161-178] [4, с.52-90]

Раздел 5. Биотестирование (4 часа)

Практические занятия № 9-10 (4 часа)

Тема: **Место биотестирования в контроле загрязнения водной среды**

Материал и оборудование (необходимое на 1-2 студентов): культуры хлореллы (после токсического воздействия) и дафний, растворы бихромата калия в остролетальных концентрациях (5 мг/л, 10 и 20 мг/л), микроскоп, камера Горяева, стаканы емкостью 250 мл, аквариумная вода.

Краткое содержание работы, задания для студентов

Особенности методов биотестирования с использованием одноклеточных водорослей (*Chlorella vulgaris*) и ветвистоусых ракообразных (*Daphnia magna*). Постановка острого опыта с дафниями. Отметить время наступления иммобилизации у рачков, сравнить с контролем. Определить численность клеток хлореллы в контроле и после токсического воздействия бихромата калия в концентрациях 0,1 и 1 мг/л под микроскопом в камере Горяева. Обработать полученные результаты и составить протокол опытов.

Вопросы для коллективного обсуждения, самоанализа

Методы биотестирования с использованием одноклеточных водорослей, высших водных растений (*Elodea canadensis*) и ракообразных. Область применения методов. Характеристика тест-объектов, особенности отбора и культивирования. Постановка острого и хронического опыта. Обработка результатов. Организация исследования ПДК в лабораторных условиях. Определение летальных концентраций.

Вопросы для самоконтроля

Что такое биотестирование?

Как определяются летальные концентрации?

Как организуются исследования предельно-допустимых концентраций в лабораторных условиях?

Литература

[1, с. 145-200] [5, с.521-575]

**Раздел 6. Гидробиологический мониторинг, его цели, задачи, методология.
Понятие о ПДК, ЛК, ОБУВ и т.п. (4 часа)**

Практические занятия № 11-12 (4 часа)

Тема: Гидробиологический мониторинг. Понятие о ПДК, ОБУВ и т.п.

План занятия. Вопросы для коллективного обсуждения, самоанализа

Гидробиологический мониторинг, его цели, задачи, методология. Прикладные аспекты водной токсикологии: токсикологическое нормирование и токсикологический контроль. Понятие о предельно-допустимых концентрациях (ПДК), летальных и эффективных концентрациях (ЛК и ЭК), относительно безопасном уровне воздействия (ОБУВ) и т.п. Роль системы указанных показателей в охране водоемов от загрязнения.

Задание для студентов. Решить кейс-задание:

Центр лабораторного анализа и технических измерений, имеющийся в каждом Федеральном округе РФ, осуществляет проведение мониторинга объектов окружающей среды. Сотрудники экологических лабораторий проводят отбор проб и их комплексный химический анализ на содержание различных компонентов, обладающих экологической опасностью. Объектами исследований наиболее часто являются воздух, вода, почва, растительные и животные организмы. Используя имеющееся на представленном преподавателем рисунке оборудование, укажите порядок работы для определения рН воды природного объекта. Полученное значение рН составило 4,7. На его основании укажите характер природного объекта: *А. болото; Б. море; В. атмосферные осадки; Г. река.*

Вопросы для самоконтроля

Цели и задачи гидробиологического мониторинга?

Что такое предельно-допустимые концентрации, летальные и эффективные концентрации, относительно безопасный уровень воздействия?

Литература

[1, с.290-334] [2, с.161-178] [4, с.52-90]