

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор академии

_____ В.В. Великанов
(И.О.Ф)

29 мая 2024 г.

Регистрационный № З – 109 – 24-уч.

ПРОГРАММА

учебной практики по гидробиологии

для специальности:

6-05-0831-01

Водные биоресурсы и аквакультура

2024 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Ю. М. Салтанов – старший преподаватель кафедры ихтиологии и рыбоводства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой ихтиологии и рыбоводства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 19.04.2024 г.);

методической комиссией факультета биотехнологии и аквакультуры учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 22.04.2024 г.);

советом факультета биотехнологии и аквакультуры учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 25.04.2024 г.);

руководителем практик УМО _____ А.Н. Куриленко

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»
(протокол № 9 от 29.05. 2024 г.).

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная практика является важной составной частью учебного плана по подготовке специалистов, способствует закреплению теоретических знаний и практических навыков, приобретенных студентами в лекционном курсе и на лабораторных занятиях, расширяет кругозор студентов в области производственной деятельности.

Перед началом учебной практике ее руководитель совместно с заведующим учебной лабораторией проводят инструктаж студентов по технике безопасности и охране труда.

Учебная практика по гидробиологии для студентов обучающихся на факультете биотехнологии и аквакультуры по специальности 6-05-0831-01 – «Водные биоресурсы и аквакультура» проводится на кафедре ихтиологии и рыбоводства.

Цель практики: ознакомление с многообразием форм водных организмов в различных экосистемах, их систематическим положением, морфологическими и анатомическими особенностями гидробионтов и закрепление знаний, полученных при изучении дисциплины «Гидробиология».

Задачи практики:

-закрепление теоретических знаний по морфологии, систематике и экологии гидробионтов;

-изучение видового разнообразия растительных и животных организмов в различных природных экосистемах;

-знакомство с методиками определения продуктивности гидроэкосистем;

-закрепление теоретических знаний по гидробиологии на основе сравнительного анализа собранного практического материала.

Большее внимание студентов должно уделяться особенностям среды обитания и образу жизни основных групп водных организмов: водорослей, высших растений, животных планктона и бентоса, организмов перифитона.

На протяжении практики студенты знакомятся с биологией растений и беспозвоночных животных, являющихся основой естественной кормовой базы рыб.

Согласно учебному плану на данную учебную практику отводится 108 часов из которых 72 часа аудиторных и 36 отводится на самостоятельную подготовку.

У каждого студента, находящегося на практике, должен быть дневник, в который необходимо записывать все виды учебной работы (темы исследований, объяснения преподавателя и собственные наблюдения, анализ морфометрической характеристики водных систем, результаты расчета биомасс

водных организмов). Все наблюдения, проведенные практикантами, ежедневно должны датироваться.

Место проведения практики – водоемы Лепельского или Горецкого района.

По результатам прохождения учебной практики по «Гидробиологии» **студент должен знать:**

- основы гидробиологии как науки о жизни организмов в воде и их функциональной роли в гидросфере;
- роль факторов среды и условий существования и жизнедеятельности гидробионтов на популяционном и биоценотическом уровнях;
- пределы адаптационных возможностей гидробионтов;
- механизмы взаимоотношений организмов, популяций и сообществ в водных экосистемах;
- методы биологических исследований вод, их специфику и задачи.

Студент должен уметь:

- анализировать и оценивать массовые и локальные явления, происходящие в водоемах;
- прогнозировать, последствия воздействия на водные экосистемы;
- использовать, приобретенные знания в практике рыбоводства;
- использовать полученные знания при работе на предприятиях, занимающихся рыборазведением и получением товарной рыбы, а также применять полученные знания при проведении научно-исследовательских работ;

Должен владеть:

- методикой определения видового состава и биомассы фитопланктона;
- методикой определения видового состава и биомассы зоопланктона;
- методикой определения видового состава и биомассы зообентоса.

Особенностями по заочной форме получения образования является то, что на учебную практику отводится всего 108 часов, из которых 24 часа аудиторных и 84 часа отводится на самостоятельное прохождение практики и написание отчета.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе прохождения учебной практики осваиваются методики:

Изучение морфометрической и географической характеристики различных типов водных экосистем и их описание.

Студентами проводится осмотр водоема или водотока и его прибрежной территории, делается анализ границ водосбора. Устанавливается географическое месторасположение водного объекта. Описывается максимальная ширина водоема или водотока, его длина, длина береговой линии, максимальная и средняя глубина и т. д.

Определение и анализ основных показателей качества воды (содержание растворенного в воде кислорода, рН, прозрачность и т. д.).

Показатели качества воды студенты могут определять непосредственно как на водоеме (прозрачность – по диску Секки, температуру – водным термометром, кислород – оксиметром) так и при помощи отбора проб с последующим их анализом на суши (рН – универсальным индикатором, кислород – методом Винклера и т.д.)

Сбор представителей высшей водной растительности, определение видовой принадлежности.

Студентами устанавливается степень зарастания водного объекта, характер распространения экологических групп воздушно-водных растений, растений с плавающими листьями и глубину до которой произрастают растения погруженные в воду. Устанавливается видовая принадлежность всех макрофитов при помощи определителей. Основные представители и их латинские названия представлены в приложении 1. Отбираются образцы, из которых изготавливается гербарий водных растений.

Сбор гидробиологических проб, методика определения биомассы фитопланктона.

Для сбора и обработки фитопланктона применяют осадочный метод. При этом методе с лодки кружкой зачерпывают воду и выливают в ведро. Воду отбирают из разных мест пруда на глубине 15–50 см. Затем из ведра после перемешивания берут пол-литровую пробу, фиксируют 40%-ным раствором формалина в количестве 50 мл на 1 л воды (2%-ный раствор формалина) или крепким раствором йода. Раствор йода вливают в пробу до появления желтоватой окраски. Пробу закрывают пробкой, снабжают этикеткой, на которой указывают название и номер пруда, его глубину, время, число и месяц отбора пробы. Затем в лаборатории ставят для отстаивания в темное место на 10–14 дней.

По осадку в мерном цилиндре можно вычислить биомассу фито-

планктона. Если часть водорослей оказалась в верхнем слое, их отсчитывают по верхним делениям цилиндра и прибавляют к осадку (массу организмов в осадке принимают равной плотности воды).

Для более точного качественного и количественного учета пробу просматривают под микроскопом. Просматривают, как правило, 2–3 пробы. Для этого отстоявшуюся пробу концентрируют путем сливания среднего слоя воды до определенного объема. Из тщательно перемешанной пробы берут специальной штемпель-пипеткой часть объемом 0,1 или 0,05 мл. Эту часть пробы выливают на предметное стекло, добавляют глицерин, подсушивают и накрывают покровным стеклом, после чего под микроскопом при помощи специальных определителей устанавливают видовую принадлежность организмов фитопланктона и подсчитывают количество организмов в счетных камерах определенного объема.

Полученные средние результаты для каждого вида и суммарную численность фитопланктона в препарате пересчитывают на всю пробу, при помощи таблиц средних масс фитопланктонных организмов определяют биомассу.

Например, пол-литровая проба сконцентрирована в 20 мл, тогда среднее количество и биомассу просчитанных в 0,1 мл пробы организмов умножают на 200 ($20 \text{ мл} : 0,1 \text{ мл} = 200$) и получают результат для 0,5 л прудовой воды. Для того чтобы узнать количество и массу организмов в 1 м^3 , следует умножить результаты, полученные для 0,5 л, на 2000 ($1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ л}$).

Среднюю массу планктонных организмов вычисляют по объему клеток. Форма клетки того или иного вида водорослей приравнивается к наиболее близкому по форме геометрическому телу. Затем измеряют параметры клетки, необходимые для вычисления объема. После этого по полученным в результате массовых измерений средним размерам вычисляют средний объем клетки данного вида. Считая удельный вес водорослей равным единице веса воды, определяют массу клетки. Результаты заносят в таблицу 1.

Сбор гидробиологических проб, методика определения биомассы зоопланктона.

Сбор и обработка проб зоопланктона. Пробы зоопланктона отбирают мерной посудой (лучше ковшиком на 1 л с ручкой). Для этого зачерпывают воду с глубины 40–50 см и с поверхности попеременно. Станции, на которых проводят забор воды, должны быть распределены равномерно по всей площади водоема 200, 100 или 50 л воды (при очень интенсивном развитии организмов зоопланктона) процеживают через, планктонную сетку из густого капронового сита № 64–78. Отфильтрованный через планктонную сеть осадок с содержащимся в нем зоопланктоном, собранный в отстойном стакане сетки, с помощью краника сливают в склянки емкостью 100–200 мл. Для бо-

лее полного сбора всего планктона сеть тщательно обмывают с наружной стороны водой или погружают ее в воду, не переливая через край. Пробу фиксируют и снабжают этикеткой. Дальнейшую обработку проводят в лаборатории следующим образом: для упрощения расчетов пробу доводят до определенного объема (100 мл), затем ее хорошо перемешивают, берут штемпель-пипеткой 0,5 мл содержимого и помещают на счетное стекло для просмотра под микроскопом. Определяют видовой состав, пользуясь определителем, (руководство использования определителя представлено в приложении 2) и количество организмов каждого вида. Как правило, для более точного учета просматривают 3 пробы, отобранных штемпель-пипеткой из одной склянки. Количество организмов в 1 м³ воды пруда определяют по формуле:

$$X = \frac{KV * 1000}{Zn}$$

где X – количество организмов данного вида в 1 м³ воды; K – среднее количество организмов из трех просмотров содержимого штемпель-пипетки, экз.; V – объем просмотренной пробы, мл; n – количество литров профильтрованной воды; Z – объем штемпель-пипетки, мл; 1000 – пересчетный коэффициент на 1 м³.

Пример. В объеме штемпель-пипетки 0,5 мл среднее из трех про-счетов количество дафний лонгиспина равно 150 экз.; объем просмотренной пробы – 100 мл; количество профильтрованной воды - 100 л. Тогда количество организмов в 1 м³ составит 300 000 экз.:

$$X = \frac{150 * 100 * 1000}{0,5 * 100} = 300000 \text{ экз.}$$

Результаты обработки записывают в таблицу 2, пример которой приведен ниже.

Биомассу определяют отдельно по видам организмов, группам организмов (ветвистоусые ракообразные, веслоногие ракообразные, коловратки и др.). Общую биомассу зоопланктона в 1 м³ воды пруда определяют как сумму биомасс отдельных видов. Для ускорения арифметических расчетов удобно пользоваться специальными программами, разработанными в MS Excel.

Для расчета биомассы организмов зоопланктона пользуются таблицами средних масс организмов, установленных Ф. Д. Мордухай-Болтовским и другими авторами (табл. 4).

Экспресс-методы обработки проб зоопланктона. Полученный после фиксации осадок зоопланктона переливают из склянки в мерный цилиндр и измеряют его объем по шкале цилиндра. Чтобы определить, сколько планктона содержится в 1 м^3 , полученный объем осадка умножают на 10, если процеживали 100 л воды, или на 20, если процеживали 50 л. Осадок зоопланктона процеживают через кусочек сита № 70-80, затем подсушивают на фильтровальной бумаге до исчезновения мокрых пятен, переносят вместе с кусочком влажного сита в чашку Петри и взвешивают. Массу чашки Петри вместе с кусочком влажного сита определяют заранее. По разности масс получают массу зоопланктона. Зная объем профильтрованной через планктонную сеть воды и массу осадка, можно определить биомассу зоопланктона в 1 м^3 .

Сбор гидробиологических проб, освоение методик определения биомассы зообентоса.

Сбор и обработка проб зообентоса. Пробы зообентоса отбирают в те же сроки, что и пробы зоопланктона, при этом учитывают характер грунтов, зарослей, глубины пруда. Число станций устанавливают в зависимости от количества выделенных биотопов и площади водоема. В нагульных и выростных прудах рекомендуется делать по 10-15 станций в продуктивной зоне с глубинами 0,5-1,5 м. Для отбора проб удобнее пользоваться дночерпателем, площадь захвата которого обычно составляет $0,025 \text{ м}^2$. Это коробочный дночерпатель, закрывающийся при помощи посыльного груза. Перед отбором пробы лопасти дночерпателя поднимаются вверх, в открытом виде на тонком металлическом тросе дночерпатель опускается на дно водоема, после чего дночерпатель закрывается, вырезая монолит грунта или ила с $0,025 \text{ м}^2$.

Взятые дночерпателем пробы грунта переносят в мешок-промывалку, сшитый из капронового сита № 24-27. Пробы отмывают в воде пруда до избавления от мелких частиц. Оставшийся комочек грунта помещают в кювету и пинцетом выбирают из него гидробионтов, помещая их в склянку с формалином. Пробу этикетировывают, затем в лабораторных условиях тщательно изучают с помощью лупы и микроскопа. Фиксированные организмы обсушивают на фильтровальной бумаге, разбивают по группам, просчитывают и взвешивают на весах (лучше на торсионных). Раковины живых моллюсков раскрывают для удаления находящейся внутри жидкости. Предварительную обработку можно провести непосредственно в момент отбора организмов из промытого грунта, распределяя их по группам (личинки хирономид и других насекомых, олигохеты, моллюски и др.).

Определяют массу каждого вида организмов в пробе, биомассу организмов, приходящихся на 1 дночерпатель, затем рассчитывают биомассу отдельных групп организмов и суммарную биомассу на 1 м^2 .

Результаты обработки проб сводят в таблицу 3, пример которой приведен ниже.

Определение первичной продукции планктона.

Определение первичной продукции планктона, проводят методом измерения скорости фотосинтеза в воде, заключенной в специальные сосуды (склянки), в его кислородной и радиоуглеродной модификациях.

Описание водных биоценозов пруда, озера, реки, водохранилища.

Наиболее важными количественными показателями биоценозов являются биоразнообразие (совокупное количество видов в нём) и биомасса (совокупная масса всех видов живых организмов данного биоценоза). Студентам необходимо собрать все полученные данные по видовому разнообразию и массе всех видов гидробионтов и описать структуру водного биоценоза.

Определение трофического статуса водоемов.

Определение трофического статуса включает использование комплексов признаков, дополняющих друг друга. Уровень биологической продуктивности озер всегда связан с определенными лимнологическими характеристиками того или иного трофического типа, а также с характером водосбора, особенностями гидрографической сети, притоком тепла и другими компонентами, объединенными в единую систему как внутри водоема, так и в системе "водосбор-озеро".

Студентам необходимо определить трофический статус водоема: олиготрофный, мезотрофный, эвтрофный, дистрофный.

Таблица 1 Карточка для обработки проб фитопланктона

Водоем _____
 Дата лова _____ Время лова _____
 № пробы _____

№ п.п.	Название организмов	Количество организмов				Биомасса организмов, г в 1 л
		в 0,05 мл	в 0,05 мл	в 0,1 мл	в 1 л	

Дата обработки

Подпись

Таблица 2 Карточка для подсчета биомассы зоопланктона

Водоем _____
 Дата лова _____ Время лова _____
 № станции _____

№ п.п.	Вид организмов	Число организмов в, экз.					Средняя биомасса 1 организма, мг	Биомасса организмов, г/м ³
		в 0,5 мл	в 0,5 мл	в 0,5 мл	среднее	в 1 м ³		

Дата обработки

Подпись

Таблица 3 Карточка для подсчета биомассы зообентоса

Водоем _____ Дата лова _____
 Время лова _____ Площадь дночерпателя _____
 Количество дночерпателей _____

№ п.п.	Вид организмов	Число организмов в, экз.			Биомасса организмов в, г		
		во всей пробе	на один дночерпатель	на 1 м ²	во всей пробе	на один дночерпатель	на 1 м ²

Дата обработки

Подпись

Таблица 4 Таблица средних масс организмов

Вид	Масса, мг
Ветвистоусые ракообразные (Cladocera)	
<i>Daphnia longispina</i>	0,06
<i>Daphnia pulex</i>	0,2
<i>Daphnia magna</i>	1,54
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	0,019-0,026
<i>Moina restirostris</i>	0,113
<i>Bosmina longirostris</i>	0,0078
<i>Chydorus sphaericus</i>	0,0125
<i>Leptodora kindtii</i>	0,3
Молодь ветвистоусых	0,001
Веслоногие ракообразные (Copepoda)	
<i>Cyclops sp.</i>	0,008-0,129
<i>Diaptomus sp.</i>	0,007-0,110
<i>Nauplii</i>	0,0008
<i>Copepoditi</i>	0,004
Коловратки (Rotatoria)	
<i>Asplanchna priodonta</i>	0,005-0,02
<i>Filinia sp.</i>	0,0002-0,00058
<i>Polyarthra trigla</i>	0,00025-0,00095
<i>Brachionus angularis</i>	0,000,31-0,00044
<i>B. bakeri</i>	0,00007
<i>B. calyciflorus</i>	0,004-0,0065
<i>Keratella cochlearis</i>	0,0002-0,000,3,3
<i>K. quadrata</i>	0,000,34-0,00081
<i>Notholca sp.</i>	0,0025
Мелкие коловратки	0,0004
Прочие организмы	
<i>Ostracoda</i>	0,018
<i>Chironomidae</i>	0,0,3
<i>Oligochaeta</i>	0,025

3. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1. Требования к содержанию и оформлению индивидуального задания и отчета практики

Отчет учебной практике по гидробиологии должен быть написан студентом от руки на обычной бумаге формата А4 или в тетради объемом не менее 8 страниц. В отчете должно быть отражено следующее:

- 1) описание качественного состава организмов водных сообществ различных экосистем, представленное в сравнительном плане;
- 2) сравнительная продуктивность водных экосистем на основании показателей численности и биомассы;
- 3) трофический статус водоемов;
- 4) гербарий собранных растений во время прохождения практики;
- 5) выводы.

Студенты сдают зачет, предварительно представив отчет о практике. Во время сдачи отчета студенты должны ответить преподавателю на теоретические и практические вопросы, изучаемые во время практики: биологическая характеристика различных водных экосистем; особенности биологии гидробионтов, их систематическое положение и признаки: практическое значение для рыбного хозяйства. Студент должен знать все названия собранных растительных и животных организмов их морфологические и биологические особенности, практическое значение и роль в кормовой базе рыб. Студенту необходимо выучить русские и латинские названия организмов, включенных в список.

3.2. Примерный тематический план учебной практики

Таблица 5 Форма получения высшего образования: очная (полная)

№ п. п.	Наименование темы	Кол-во часов		
		Все-го	в том числе	
			аудитор-ных	Самостоя-тельной подготовки
1	Изучение морфометрической и географической характеристики водной экосистемы и ее описание.	9	6	3
2	Определение и анализ основных показателей качества воды (содержание растворенного в воде кислорода, рН, прозрачность и т. д.) водных экосистем.	9	6	3

3	Сбор представителей высшей водной растительности, определение видовой принадлежности.	9	6	3
4	Сбор гидробиологических проб, освоение методик определения биомассы фитопланктона.	9	6	3
5	Сбор гидробиологических проб, освоение методик определения биомассы зоопланктона.	9	6	3
6	Сбор гидробиологических проб, освоение методик определения биомассы зообентоса.	9	6	3
7	Определение первичной продукции планктона.	9	6	3
8	Описание водных биоценозов пруда, озера, реки, водохранилища	9	6	3
9	Определение трофического статуса водоемов	9	6	3
10	Оформление собранного материала и проведение зачета	27	18	9
Итого		108	72	36

Таблица 6 Форма получения высшего образования: заочная (полная)

№ п. п.	Наименование темы	Кол-во часов		
		Всего	в том числе	
			аудиторных	самостоятельной подготовки
1	Изучение морфометрической и географической характеристики водной экосистемы и ее описание.	10	2	8
2	Определение и анализ основных показателей качества воды (содержание растворенного в воде кислорода, рН, прозрачность и т. д.) водных экосистем.	10	2	8
3	Сбор представителей высшей водной растительности, определение видовой принадлежности.	10	2	8
4	Сбор гидробиологических проб, освоение методик определения биомассы фитопланктона.	10	2	8
5	Сбор гидробиологических проб, освоение методик определения биомассы зоопланктона.	10	2	8
6	Сбор гидробиологических проб, освоение методик определения биомассы зообентоса.	10	2	8
7	Определение первичной продукции планктона.	10	2	8
8	Описание водных биоценозов пруда, озера, реки, водохранилища	10	2	8
9	Определение трофического статуса водоемов	10	2	8
10	Оформление собранного материала и проведение зачета	18	6	12
Итого		108	24	84

На время учебной практики студенты распределяются по звеньям. Студентам выделяется:

Лодка весельная, батометр, термометр, рН-метр, диск Секки, качественная сеть Апштейна и сачок, банки с крышками, дночерпатель для сбора бентоса, формалин 40% не менее 2 л, кюветы, пинцеты, ножницы и др. инвентарь, микроскоп, определители пресноводных беспозвоночных, весы технические, штемпель-пипетки, камера Горяева, препаровальные иглы, мерные цилиндры от 200 до 1000 мл, чашки Петри.

В течение дня работа практикантов делится на два этапа:

1) Отбор проб и сбор материала для фиксации. Каждый облов определяется темой, предусмотренной учебной практикой, и проводится под руководством преподавателя по подготовленному заранее плану.

2) обработка собранного материала, записи в дневнике.

3.3 Критерий оценки знаний студентов

10 баллов – десять:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной практики «Гидробиология», а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

- безупречное владение методиками принятыми в гидробиологии;

- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- умение ориентироваться в биологических особенностях гидробионтов и их систематики;

- творческая самостоятельная работа, как в полевых условиях, так и в лаборатории, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 баллов – девять:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной практики «Гидробиология»;

- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложе-

ние ответа на вопросы;

- владение знаниями по методиками принятыми в гидробиологии;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;
- полное усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в биологических особенностях гидробионтов и их систематики;
- самостоятельная работа, как в полевых условиях, так и в лаборатории, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 баллов – восемь:

- систематизированные и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной практики «Гидробиология»;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение знаниями по методиками принятыми в гидробиологии;
- способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в биологических особенностях гидробионтов и их систематики;
- самостоятельная работа, как в полевых условиях, так и в лаборатории, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 баллов – семь:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной практики «Гидробиология»;
- использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение знаниями по методиками принятыми в гидробиологии;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных вопросах по строению организма

гидробионтов и их систематики;

- самостоятельная работа, как в полевых условиях, так и в лаборатории, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

6 баллов – шесть:

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной практики «Гидробиология»;

- использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

- владение знаниями по методиками принятыми в гидробиологии;

- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- умение ориентироваться в основных вопросах по строению организма гидробионтов и их систематики;

- самостоятельная работа, как в полевых условиях, так и в лаборатории, периодическое участие в групповых обсуждениях.

5 баллов – пять:

- достаточные знания в объеме учебной программы по учебной практики «Гидробиология»;

- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

- владение методиками принятыми в гидробиологии;

- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по строению гидробионтов и их систематики;

- самостоятельная работа, как в полевых условиях, так и в лаборатории, участие в групповых обсуждениях.

4 балла - четыре:

- достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта по основам учебной практики «Гидробиология»

- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

- владение методиками принятыми в гидробиологии;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по строению гидробионтов и их систематики;
- работа под руководством преподавателя как в полевых условиях, так и в лаборатории, участие в групповых обсуждениях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 балла - три:

- недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта по вопросам учебной практики «Гидробиология»;
- знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками;
- слабое владение основными методиками принятыми в гидробиологии;
- неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по строению гидробионтов и их систематики;
- пассивность как в полевых условиях, так и в лаборатории, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 балла – два:

- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта по вопросам учебной практики «Гидробиология»;
- знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины;
- неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок;
- пассивность как в полевых условиях, так и в лаборатории, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1 балл – один:

- отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

Рекомендуемая форма текущей аттестации – дифференцированный зачет.

**Список гидробионтов подлежащих изучению студентами
специальности «Промышленное рыбководство»**

Растительные организмы

Высшая водная растительность

Воздушно-водные растения:

1. *Scirpus lacustris* L. - камыш озерный.
2. *Equisetum palustris* L. - хвощ болотный.
3. *Catabrosa aquatica* P.B. - поручейница водяная.
4. *Phragmites communis* L. - тростник обыкновенный.
5. *Acorus calamus* L. - аир болотный.
6. *Butomus umbellatus* L. - сусак зонтичный.
7. *Typha latifolia* L. - рогоз широколистный.
8. *Typha angustifolia* L. - рогоз узколистный.
9. *Sagittaria sagittifolia* L. - стрелолист обыкновенный.
10. *Calla palustris* L. - белокрыльник болотный.

Растения с плавающими листьями:

1. *Lemna minor* L. - ряска малая.
2. *Lemna trisulca* L. - ряска трехдольная.
3. *Nuphar luteum* Sm. - кубышка желтая.
4. *Polygonum amphibium* L. var. *natans* Moch. - гречиха земноводная.
5. *Potamogeton natans* L. - рдест плавающий.

Растения, погруженные в воду:

1. *Ceratophyllum demersum* L. - роголистник темно-зеленый.
2. *Elodea canadensis* Rich. - элодея (водяная чума).
3. *Utricularia vulgaris* L. - пузырчатка обыкновенная.
4. *Potamogeton lucens* L. - рдест блестящий.
5. *P. crispus* L. - рдест курчавый.
6. *P. pectinatus* L. - рдест гребенчатый.

Водоросли

Синезеленые – *Cyanophyta*:

1. *Microcystis aeruginosa*.
2. *Aphanizomenon flos-aquae*.
3. *Anabaena flos-aquae*.
4. *Oscillatoria* sp.

Зеленые - *Chlorophyta*:

1. *Chlamydomonas* sp.
2. *Volvox globator*.
3. *Pediastrum duplex*.

4. Scenedesmus quadricauda.
5. S. acuminatus.
6. Chlorella vulgaris.
7. Eudorina elegans.
8. Hydrodyction reticulatum.
9. Ankistrodesmus longissimus.
10. Spirogyra sp.
11. Zygnema sp.
12. Mougeotia sp.

Диатомовые - Bacillariophyta:

1. Cyclotella comta.
2. Navicula sp.
3. Pinnularia sp.
4. Synedra ulna.
5. Fragilaria sp.
6. Melosira granulata.
7. Asterionella formosa.
8. Gomphonema sp.
9. Surirella ovata.

Животные организмы

Организмы планктона

Кл. Rotateria - коловратки:

1. Brachionus calyciflorus.
2. Asplanchna priodonta.
3. Filinia longiseta.
4. Keratella quadrata.
5. K. cochlearis.
6. Notholca longispina.
7. Polyarthra trigla.
8. Schizocerca diversicornis.

Кл. Crustacea – ракообразные:

П/к. Entomostraca – низшие ракообразные.

Отр. Cladocera – ветвистоусые.

1. Сем. Daphnidae'

p. Daphnia.

Daphnia magna.

D. pulex.

D. longispina

2 Сем. Polyphemidae:

p. Polyphemus.

Polyphemus pediculus.

p. Bythotrephes.

Bythotrephes longimanus.

3. Сем. Sididae:

p. Ceriodaphnia.

Ceriodaphnia reticulata.

C. pulchella.

p. Scapholeberis.

Scapholeberis mucronata.

p. Moina.

Moina macrocopa.

Moina rectirostris.

Отр. Cyclopoida – циклопоиды:

Cyclops sp.

Отр. Calanoida – каляноиды:

Diaptomus sp.

Организмы бентоса:

Кл. Hirudinea – пиявки:

Piscicola geometra.

Кл. Двустворчатые моллюски – Bivalvia:

1. *Unio tumidus* – перловица.

2. *Anodonta cygnea* – беззубка.

3. *Pisidium sp.* – горошина.

4. *Sphaerium sp.* – шаровка.

*Кл Брюхоногие моллюски – **Gastropoda***

1. *Valvata cristata.*

2. *Viviparus viviparus.*

3. *Lymnaea stagnalis.*

4. *L. ovata.*

5. *Planorbis planorbis.*

Кл Малощетинковые черви - Oligochaeta:

1. *Tubifex tubifex.*

2. *Aulophorus furcatus.*

Кл. Насекомые - Insecta:

1. *Chironomus plumosus L.* - мотыль.

2. *Chaoborus sp.* - коретра.

3. *Hydrous piceus* - водолюб большой.

4. *Dytiscus marginalis* - плавунец.

5. *Gyrinus natator* - вертячка.

6. *Hydrometra* sp. - водомерка.
7. *Notonecta glauca* - гладыш.
8. *Nepa cinerea* - водный скорпион.
9. *Ranatra linearis* - ранатра.

Работа с определителем

Гидробионты, пойманные для учебных целей, должны быть верно определены. Необходимо точно установить их систематическое положение, латинское название.

Определение гидробионтов выполняется по специальным руководством (определителям), которые включают в себя определительные таблицы, которые составлены по принципу положений (теза) и противоположений (антитеза). Впереди каждой тезы и антитезы стоят цифры, например 1(3), из которых первая теза - дана без скобок, а вторая - антитеза заключена в скобки. Определение сводится к сравнению характеристик признаков, приводимых в тезе и антитезе, и к последующему принятию решения. Какая же из них отвечает особенностям определяемого гидробионта? Если подойдет теза или антитеза, но у них не будет указано название таксономической категории, то нужно читать следующий за ней порядковый номер тезы и сравнивать ее содержание с содержанием ее антитезы. Так, следуя шаг за шагом, необходимо прийти до названия определяемой таксономической категории. Пользуясь приведенной ниже схемой, можно определить, к какому классу принадлежит рассматриваемый представитель.

Определив представителя до класса по этой схеме, следует перейти к работе с определителями.

По окончании определения в тетради записываются русские (если имеются) и латинские названия каждой таксономической категории, к которым принадлежит данный представитель, и основные признаки семейства.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка.....	3
2.	Содержание практики.....	5
3.	Информационно-методическая часть.....	12