

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Солоненко Анна Александровна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 29.03.2025 00:55:32  
Уникальный программный ключ:  
d9ba9a2cd160ab3f94427b48ab037f8b3050e51



Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Астраханский государственный  
технический университет»  
(ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»)

Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015

**Факультет высшего образования**

**Методические указания**  
к лабораторным работам по дисциплине  
**«Водные растения»**  
Направление подготовки  
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура  
Профиль подготовки  
**Аквакультура**  
Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**  
Форма обучения  
**Очная, заочная**

п. Рыбное, Дмитровский г.о., Московская обл. – 2025

Составитель:

Купинский С.Б. к.б.н., доцент кафедры «Аквакультура и экология»

Рецензент: Головина Н.А. д.б.н., проф. кафедры «Аквакультура и экология»  
ДРТИ

Учебно-методические материалы по организации проведения лабораторных работ по дисциплине «Водные растения» обучающимися по направлению 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» лабораторных работ по дисциплине

Методические указания утверждены на заседании кафедры «Аквакультура и экология»

Цель лабораторных занятий – освоение общепрофессиональных и профессиональных компетенций, направленных на освоение навыков профессиональной деятельности.

#### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины
1.	Предмет и задачи курса. Водные растения как сборная группа организмов.
2.	Характерные особенности растений.
3.	Влияние среды обитания на особенности внутреннего (тканевого) и внешнего строения водных растений.
4.	Эволюция растений
5.	Систематика водных растений
6.	Водоросли. Типы морфологической структуры водорослей.
7.	Сине-зеленые водоросли
8.	Красные водоросли
9.	Зеленые и харовые водоросли
10.	Золотистые, желто-зеленые, пиррифитовые и эвгленовые водоросли
11.	Диатомовые водоросли
12.	Бурые водоросли
13.	Экологические группы водорослей
14.	Высшие водные и полуводные растения
15.	Экологические группы высших водных растений. Значение и использование водных растений в рыбном хозяйстве

#### СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО КАЖДОЙ ТЕМЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Тема 1. Предмет и задачи курса. Водные растения как сборная группа организмов.** Место водных экосистем в общей структуре биосферы планеты. Значение водных растений в глобальных биопродукционных процессах, а также в экосистемах отдельных водоемов. Сборный характер водных растений. Водные растения как представители различных царств царств живого мира. Характерные особенности водной среды обитания.

*Лабораторная работа по теме №1 не предусмотрена.*

**Тема 2. Характерные особенности растений. Морфология растительной клетки.** Особенности растений, связанные с их физиологией, т.е. с фотосинтезом. Растительная клетка. Особенности клеточного строения представителей различных групп водных растений.

*Методические указания по лабораторной работе для темы №2.*

Порядок работы:

1. Ознакомиться с устройством микроскопа.
2. Подготовить и рассмотреть временные препараты из различных видов наземных и водных растений.
3. На основе рассмотренных препаратов, имеющихся учебных плакатов и пособий зарисовать характерные особенности растительных клеток (оболочка, вакуоли, пластиды, плазмодесмы).

**Тема 3. Влияние среды обитания на особенности внутреннего (тканевого) и внешнего строения водных растений.** Приспособления водных растений к водной среде обитания. Упрощение внутренней и внешней структуры, дополнительные пигменты и особенности протекания физиологических процессов, особенности размножения и расселения водных растений. Основные циклы развития.

*Лабораторная работа по теме №3 не предусмотрена.*

**Тема 4. Эволюция растений.** Происхождение и степень родства различных групп водных растений. Характер их исторической связи с водной средой обитания.

*Лабораторная работа по теме №4 не предусмотрена.*

**Тема 5. Систематика водных растений.** Таксономическая структура группы водных растений. История становления современных представлений о водных растениях. Внутренние и внешние отличия водорослей и высших водных растений (ткани и вегетативные органы).

*Методические указания по лабораторной работе для темы №5.*

Порядок работы:

1. Составить структурную схему (систематику) водных растений.
2. Выделить главные отличительные черты для каждой группы (отдела).
3. С использованием микроскопической техники на временных препаратах высших наземных и водных растений найти и зарисовать элементы различных видов тканей (образовательной, основной, покровной, механической, выделительной и проводящей).
4. На гербарных образцах высших наземных и водных растений найти и зарисовать различные модификации вегетативных органов (корень, стебель, лист).

**Контрольные вопросы:**

1. Какие таксономические единицы используются в систематике растений?
2. Относятся ли водные растения к какой-либо определенной систематической группе?
3. Какие группы водных растений в ряде классификаций выносятся за границы царства растений?

**Тема 6. Водоросли. Типы морфологической структуры водорослей.** Водоросли как типичные представители низших (талломных) растений. Особенности их биологии. Амебоидный, коккоидный, монадный, пальмеллоидный, нитчатый, разнонитчатый, тканевой, сифональный, харовый типы морфологической структуры.

***Методические указания по лабораторной работе для темы №6.***

Порядок работы:

1. На основе совокупности учебных плакатов и пособий ознакомиться с различными типами морфологической структуры водорослей.
2. Распределить различные группы водорослей по типам морфологической структуры.
3. Ознакомиться и зарисовать типичных представителей водорослей различных типов морфологической структуры на основе гербарных и натуральных образцов

***Контрольные вопросы:***

1. *Какие типы морфологической структуры характерны для одноклеточных водорослей?*
2. *Какой тип морфологической структуры характерен исключительно для одного из отделов растений и носит название этого отдела? В чем его своеобразие?*
3. *Какую форму могут приобретать растения с разнонитчатой структурой?*
4. *В каких группах водных растений одной из наиболее распространенных форм морфологического строения является пальмеллоидная?*
5. *В каких группах растений представлены преимущественно крупные донные формы водорослей, т.е. представители фитобентоса?*

**Тема 7. Сине-зеленые водоросли.** Основные представители группы сине-зеленых водорослей (цианей). Биологические особенности, распространение и значение сине-зеленых водорослей для рыбного хозяйства.

***Методические указания по лабораторной работе для темы №7.***

Порядок работы:

1. Ознакомиться по учебным пособиям и плакатам с различными видами сине-зеленых водорослей.
2. Зарисовать схему клетки сине-зеленых водорослей.
3. Зарисовать (в том числе по натурным временным препаратам) наиболее значимые виды сине-зеленых водорослей.

***Контрольные вопросы:***

1. *Почему сине-зеленые "водоросли" в настоящее время уже не относятся к царству растений? Какие из особых свойств "цианей" связаны с их принадлежностью к царству дробянок?*
2. *В каких местах встречаются сине-зеленые "водоросли"?*

3. Какими свойствами цианей объясняется их преимущество перед другими планктонными водорослями и доминирование во время активного летнего цветения?

4. Какими важными свойствами обладают гормогониевые сине-зеленые "водоросли", имеющие в своей структуре гетероцисты?

5. Какими положительными и отрицательными качествами для человека и его хозяйственной деятельности сине-зеленые "водоросли"?

**Тема 8. Красные водоросли.** Основные представители группы красных водорослей. Биологические особенности, распространение и значение красных водорослей для рыбного хозяйства. Основные направления их использования.

**Методические указания по лабораторной работе для темы №8.**

Порядок работы:

1. Ознакомиться по учебным пособиям, плакатам и гербарным образцам с различными видами красных водорослей.

2. Ознакомиться и зарисовать наиболее значимые виды промысловых красных водорослей.

3. Составить перечень полезных свойств красных водорослей.

**Контрольные вопросы:**

1. С чем связана приуроченность мест обитания красных водорослей к относительно большим глубинам?

2. Какой тип морфологической структуры наиболее распространен среди красных водорослей?

3. Какие растительные коллоиды добываются из красных водорослей и какие виды красных водорослей относятся к промысловым?

4. Какие пищевые виды красных водорослей активно культивируются? Объем их мирового производства и страны-лидеры.

5. Какие причины вызвали резкое уменьшение промышленных запасов филлофоры в Черном море?

**Тема 9. Зеленые и харовые водоросли.** Важнейшие представители зеленых и харовых водорослей. Биологические особенности, распространение и значение зеленых и харовых водорослей для рыбного хозяйства.

**Методические указания по лабораторной работе для темы №9.**

Порядок работы:

1. Ознакомиться по учебным пособиям, плакатам, гербарным образцам и временным препаратам с различными видами зеленых водорослей.

2. Ознакомиться по учебным пособиям, плакатам и гербарным образцам с различными видами харовых водорослей.

3. Ознакомиться и зарисовать наиболее значимые виды зеленых и харовых водорослей.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие виды зеленых водорослей относятся к микроскопическим одноклеточным (колониальным) планктонным формам. Назвать наиболее важные виды.

2. Какие зеленые водоросли являются преимущественно морскими, крупными, донными?

3. Какие виды и группы зеленых растений могут быть отнесены к нитевидным представителям и включены в то, что на бытовом языке называется "тиной"?

4. На основе какого признака были выделены в особый класс так называемые конъюгаты?

5. В чем заключаются уникальные характерные особенности десмидиевых водорослей?

6. Какая группа водорослей включает в свой состав многоклеточные растения составленные из отдельных крупных, часто гигантских клеток (как конструктор)? Составить схему их строения.

**Тема 10. Золотистые, желто-зеленые, пирофитовые и эвгленовые водоросли.** Основные представители золотистых, желто-зеленых и эвгленовых водорослей. Их биологические особенности, распространение и значение для рыбного хозяйства.

**Методические указания по лабораторной работе для темы №10.**

Порядок работы:

1. Ознакомиться по учебным пособиям и плакатам с различными видами золотистых и желто-зеленых водорослей.

2. Ознакомиться по учебным пособиям и плакатам с различными группами пирофитовых водорослей.

3. Ознакомиться по учебным пособиям и плакатам с различными группами эвгленовых водорослей

4. Зарисовать наиболее значимые виды золотистых, желто-зеленых, пирофитовых и эвгленовых водорослей.

5. Выделить и записать отличительные особенности каждой группы водорослей.

**Контрольные вопросы:**

1. Для каких водоемов и какого времени года характерны вспышки развития золотистых водорослей?

2. Какие запасные питательные вещества продуцируют и накапливают золотистые и желто-зеленые водоросли? В чем они похожи и чем они отличаются?

3. Почему пирофитовые водоросли также называются огненными и каким набором специфических черт они обладают?

4. Назовите представителей перидиниевых водорослей наиболее распространенных в пресных и морских водах.

5. По какому принципу построена систематика золотистых и желто-зеленых водорослей?

**Тема 11. Диатомовые водоросли.** Основные представители группы диатомовых водорослей. Характерные особенности строения и биологии диатомовых водорослей. Их распространение и значение.

**Методические указания по лабораторной работе для темы №11.**

Порядок работы:

1. Ознакомиться по учебным пособиям и плакатам с различными видами диатомовых водорослей.

2. Зарисовать наиболее значимые виды диатомовых водорослей и указать их отличительные.

**Контрольные вопросы:**

1. Что означает в названии диатомовых водорослей приставка "ди..."?  
2. При каких условиях диатомовые водоросли чаще всего дают вспышку численности и какой цвет имеет водоем во время массового "цветения" этих растений?

3. Какое значение имеют диатомовые водоросли для рыбного хозяйства?

4. Каким образом можно на практике использовать диатомовые илы?

5. Какая связь существует между диатомовым илом и получением (открытием) Нобелем динамита?

6. В чем особенности строения оболочки диатомовых водорослей? 7. Чем характеризуются центрические водоросли?

8. Представители какого порядка обладают способностью к активному движению?

9. Назовите пигменты, содержащиеся в хроматофорах диатомовых?

10. Какие запасные питательные вещества имеются у диатомовых водорослей?

11. Перечислите способы размножения диатомовых водорослей.

12. Назовите наиболее характерных и массовых представителей диатомовых водорослей пресных и морских водоемов.

**Тема 12. Бурые водоросли.** Важнейшие представители бурых водорослей. Биологические особенности, распространение и значение бурых водорослей для рыбного хозяйства. Культивирование бурых водорослей.

**Методические указания по лабораторной работе для темы №12.**

Порядок работы:

1. Ознакомиться по учебным пособиям, плакатам и гербарным образцам с различными видами бурых водорослей.

2. Зарисовать наиболее значимые виды бурых водорослей.

3. Составить перечень направлений использования бурых водорослей.

4. Зарисовать схему жизненного цикла ламинарии.

**Контрольные вопросы:**

1. Почему бУрые водоросли часто рассматриваются как своеобразные подводные джунгли и основной элемент донных прибрежных фитоценозов умеренных морей?

2. Какие виды бурых водорослей встречаются в морях, омывающих берега Российской Федерации?

3. Какие бурые водоросли являются промысловыми и культивируемыми?

4. Какие бурые водоросли относятся к группе циклоспоровых?

5. Какие бурые водоросли относятся к группе гетерогенератных?

**Тема 13. Экологические группы водорослей.** Фитопланктон и фитобентос. Особенности функционирования водоемов на основе планктонного и бентосного фитоценозов.

*Лабораторная работа по теме №13 не предусмотрена.*

**Тема 14. Высшие водные и полуводные растения.** Особенности высших растений. Споровые и семенные растения. Эволюция циклов развития. Изменение характера связи различных групп высших растений с водной средой обитания.

**Методические указания по лабораторной работе для темы №14.**

Порядок работы:

1. Ознакомиться по учебным пособиям, плакатам и гербарным образцам с различными группами высших споровых водных растений.

2. Зарисовать наиболее часто встречающиеся виды высших водных споровых растений.

3. Ознакомиться по учебным пособиям, плакатам и гербарным образцам с различными группами высших семенных водных растений.

4. Зарисовать наиболее часто встречающиеся виды высших водных семенных растений.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие отличительные черты для групп мохообразных, плаунообразных, папоротникообразных?

2. К какой группе водных растений относится фонтиналис противопожарный?

3. Перечислите виды водных растений относящихся к семейству водокрасовых?

4. Какие водные растения относятся к злаковым и осоковым? Перечислите отличия этих групп.

5. Чем отличаются мягкие и жесткие высшие водные растения?

**Тема 15. Экологические группы высших водных растений. Значение и использование водных растений в рыбном хозяйстве.** Существующие варианты классификации высших водных растений (ВВР), основанные на принципе их экологической адаптации, а также особенностях структуры (мягкая и жесткая

растительность). Факторы, определяющие распределение ВВР в водоеме. Типичное распределение ВВР по зонам и ярусам континентальных водоемов. Положительное и отрицательное влияние водной растительности на экосистему водоема. Использование водных растений в пищевой, фармацевтической промышленности, в качестве технического и кормового сырья, с целью регулирования первично-продукционных процессов, для декоративного оформления искусственных и естественных водоемов, а также в иных целях. «Цветение» водоемов. Заморы и их связь с развитием водных растений. Способы регулирования степени развития водных растительных сообществ.

*Лабораторная работа по теме №15 не предусмотрена.*

### **РАБОТА С ОПРЕДЕЛИТЕЛЯМИ.**

При работе с высшими водными растениями используются различные определители.

Цель: ознакомиться с методикой определения высших растений.

Один из возможных вариантов - использование ресурсов сайта «Плантариум» - открытого атласа растений России и сопредельных стран.

Материал и оборудование: электронные планшеты, телефоны с возможностью выхода в Интернет, Wi-fi университета, электронные изображения растений или фотографии.

#### **ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ**

1. Зайдите на сайт <http://www.plantarium.ru/>
2. Ознакомьтесь с принципами работы сайта в разделе «Определение растений - Принципы работы определителя растений» .
3. Чтобы определить растение, отметьте характерные для найденного экземпляра признаки по плану:
  - Жизненная форма
  - Внешний вид (Последовательно введите характеристики органов растений)
    - Побеги
    - Листья
    - Соцветие
    - Цветки
    - Плоды
    - Шишки
    - Спорангии
    - Местообитание
    - Экология
    - Отношение к влаге
    - Отношение к питанию
    - Отношение к свету
    - Отношение к субстрату

## Особенности

Определите не менее 5 растений по изображениям переданным вам преподавателем.

### Рекомендации:

- Начинайте определение с указания самых очевидных признаков растения.

Не отмечайте признаки, в смысле которых Вы не уверены.

Отметьте для начала 3-4 признака. Если найденных видов будет слишком много, Вы сможете уточнить условия поиска позже.

Укажите жизненную форму растения, а также тип листьев и характер листорасположения - эти признаки очень надежны и позволят быстро ограничить группу подходящих видов.

### Рекомендуемые источники:

1. Купинский С.Б. Водные растения. Учебное пособие. М. 2012. 259 с.
2. Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Гидробиотика: Прибрежно-водная растительность. Учебное пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 240 с.
3. Курс низших растений. Под ред. М.В.Горленко, М.Высшая школа, 1981, 504с.
4. Андреева И.И., Родман Л.С.. Ботаника. Учебник. М.Колос. 2003, 526с.
5. Тахтаджян А.Л.. Жизнь растений. Т.5 (ч.1-2), 6. М. Просвещение, 1980-1983, 429+511+542с.
6. Методические указания по самостоятельной работе по дисциплине «Водные растения» Купинский С.Б.. – Рыбное, 2017. – 20 с. доступен по адресу [www.portal-drti.ru](http://www.portal-drti.ru)
7. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Водные растения» Купинский С.Б.. – Рыбное, 2017. – с.8 доступен по адресу [www.portal-drti.ru](http://www.portal-drti.ru)
8. ЭБС «Лань» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
9. ЭБС «Юрайт» [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
10. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru>
11. ЭБС IPRbooks [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
12. ЭБС «Рыбохозяйственное образование» <https://klgtu.ru/library/rhobr/>
13. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/> ФГБУ «Российская государственная библиотека»