

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра ботаники и микробиологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев  
«21» мая 2024 г.

**Рабочая программа**  
**«Экология высших водных растений»**

Направление подготовки  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль)  
«Экспериментальная биология»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № 9 от «15» апреля 2024 года

Программа одобрена  
НМК факультета биологии и экологии  
протокол № 6 от «29» апреля 2024 года

Ярославль

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экология высших водных растений» является формирование у слушателей представлений о действии экологических факторов среды на высшие водные растения и их адаптации к специфическим условиям обитания. Задачи курса: 1) Понимание комплексного характера воздействия факторов внешней среды на высшие водные растения и адаптационных изменений. 2) Освоение методов экспериментальной работы, необходимой для решения актуальных задач в области экологии высших водных растений.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экология высших водных растений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1, дисциплины по выбору.

Для освоения данной дисциплиной студенты должны владеть основными экспериментальными навыками изучения растений, уметь организовывать исследования в лабораторных и полевых условиях, знать систематику растений, их морфологию, анатомию, физиологию и биохимию, иметь представление об основных понятиях фитоценологии и популяционной биологии растений.

Полученные в курсе «Экология высших водных растений» знания необходимы для прохождения практики по профилю профессиональной деятельности, преддипломной практики, в том числе выполнения научно-исследовательской работы, а также для продолжения обучения в магистратуре по направлению «Биология».

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

| <b>Формируемая компетенция<br/>(код и формулировка)</b>  | <b>Индикатор достижения компетенции<br/>(код и формулировка)</b>   | <b>Перечень планируемых результатов обучения</b>   |
|--|--|--|
| <b>Профессиональные компетенции</b>  |  |  |
| ПК-2. Способен осуществлять обработку, систематизацию и представление результатов биоэкологических научных исследований; составлять отчёты и выполнять научные и научно-технические проектные работы | ПК-2.1. Представляет результаты биоэкологических научных и научно-технических проектных работ в виде отчета в соответствии с нормами и правилами | <b>Знать:</b><br>- основные результаты биоэкологических научных и научно-технических работ по экологии высших водных растений<br>- принципы обработки, систематизации и представления данных по экологии высших водных растений.<br><b>Уметь:</b><br>- использовать методы исследования высших водных растений при выполнении биоэкологических научных и научно-технических проектных работ;<br>- организовывать и проводить биоэкологические научные и научно-технические проектные работы по исследованию высших водных растений.<br><b>Владеть навыками:</b><br>- подготовки отчета по результатам биоэкологических научных и научно-технических проектных работ, связанных с |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>ПК-2.2. Участвует в разработке проектной документации, в том числе перечня мероприятий по охране окружающей среды, с учетом специфики намечаемой деятельности</p>  | <p>исследованием высших водных растений.</p> <p><b>Знать:</b><br/>- значение и возможности использования высших водных растений в мероприятиях по охране окружающей среды.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- использовать высшие водные растения в мероприятиях по охране окружающей среды.</p> <p><b>Владеть навыками:</b><br/>- применения теоретических знаний об экологии высших водных растений при разработке проектной документации по охране окружающей среды.</p>  |
| <p>ПК-3<br/>Способен подготавливать материалы, эксплуатировать современную аппаратуру для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биоэкологических работ</p> | <p>ПК-3.1. Применяет методы подготовки материалов, использует измерительно-аналитические приборы и оборудование для исследования состояния и/или объектов окружающей среды при решении биоэкологических задач</p> | <p><b>Знать:</b><br/>- основные методы подготовки материалов, использования оборудования в исследованиях по экологии высших водных растений;<br/>- принципы организации работы при проведении экологических исследований высших водных растений.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- использовать методы подготовки материалов, использования оборудования в исследованиях по экологии высших водных растений;<br/>- проводить исследования высших водных растений в полевых и лабораторных условиях.</p> <p><b>Владеть навыками:</b><br/>- использования материалов и оборудования при исследовании высших водных растений;<br/>- применять теоретические знания по экологии высших водных растений при выполнении научно-исследовательских работ.</p> |

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 акад. часа.

| №<br>п/п | Темы (разделы)<br>дисциплины,<br>их содержание                 | Семестр | Виды учебных занятий,<br>включая самостоятельную<br>работу студентов,<br>и их трудоемкость<br>(в академических часах) |              |              |              |                             |                           | Формы текущего<br>контроля успеваемости<br><br>Форма промежуточной<br>аттестации<br>(по семестрам) |
|----------|--|---------|---|--------------|--------------|--------------|-----------------------------|---------------------------|--|
|          |  |         | Контактная работа   |              |              |              |                             | самостоятельная<br>работа |  |
|          |  |         | лекции  | практические | лабораторные | консультации | аттестационные<br>испытания |                           |  |
| 1        | Экологические группы<br>высших водных<br>растений              | 8       | 2   |              | 2            |              |                             | 10                        | Фронтальный опрос<br>Контрольная работа  |
| 2        | Специфика среды<br>обитания и водный<br>обмен гидрофитов       | 8       | 2   |              | 2            | 1            |                             | 10                        | Фронтальный опрос<br>Контрольная работа  |
| 3        | Свет в водной среде и<br>ассимиляционный<br>аппарат гидрофитов | 8       | 2   |              | 2            |              |                             | 10                        | Фронтальный опрос<br>Контрольная работа  |
| 4        | Углерод в водной среде<br>и фотосинтез<br>гидрофитов           | 8       | 2   |              | 2            |              |                             | 10                        | Фронтальный опрос<br>Контрольная работа  |
| 5        | Кислород в водной<br>среде и дыхание<br>гидрофитов             | 8       | 2   |              | 2            | 1            |                             | 10                        | Фронтальный опрос<br>Контрольная работа  |
| 6        | Температура в водной<br>среде и адаптации<br>гидрофитов        | 8       | 2   |              | 2            |              |                             | 10                        | Фронтальный опрос<br>Контрольная работа  |
| 7        | Химический состав<br>водной среды и<br>адаптации гидрофитов    | 8       | 2   |              | 2            | 1            |                             | 10                        | Фронтальный опрос<br>Контрольная работа  |
| 8        | Загрязнение водоемов и<br>высшие водные<br>растения            | 8       | 2   |              | 2            | 1            |                             | 10                        | Фронтальный опрос<br>Контрольная работа  |
|          |  |         |   |              |              | 5            | 0,3                         | 21,7                      | Зачет  |
|          | <b>ИТОГО</b>   |         | <b>16</b>   |              | <b>16</b>    | <b>10</b>    | <b>0,3</b>                  | <b>101,7</b>              |  |

#### 4.1 Информация о реализации дисциплины в форме практической подготовки

##### Информация о разделах дисциплины и видах учебных занятий, реализуемых в форме практической подготовки

| № п/п | Темы (разделы) дисциплины, их содержание                 | Семестр | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах) |              |              |              |                          |                        | Место проведения занятий в форме практической подготовки |
|-------|--|---------|---|--------------|--------------|--------------|--------------------------|------------------------|--|
|       |  |         | Контактная работа   |              |              |              |                          |                        |  |
|       |  |         | лекции  | практические | лабораторные | консультации | аттестационные испытания | самостоятельная работа |  |
| 1     | Экологические группы высших водных растений              | 8       |   |              | 2            |              |                          |                        | Факультет биологии и экологии ЯрГУ                       |
| 2     | Специфика среды обитания и водный обмен гидрофитов       | 8       |   |              | 2            |              |                          |                        | Факультет биологии и экологии ЯрГУ                       |
| 3     | Свет в водной среде и ассимиляционный аппарат гидрофитов | 8       |   |              | 2            |              |                          |                        | Факультет биологии и экологии ЯрГУ                       |
| 4     | Углерод в водной среде и фотосинтез гидрофитов           | 8       |   |              | 2            |              |                          |                        | Факультет биологии и экологии ЯрГУ                       |
| 5     | Кислород в водной среде и дыхание гидрофитов             | 8       |   |              | 2            |              |                          |                        | Факультет биологии и экологии ЯрГУ                       |
| 6     | Температура в водной среде и адаптации гидрофитов        | 8       |   |              | 2            |              |                          |                        | Факультет биологии и экологии ЯрГУ                       |
| 7     | Химический состав водной среды и адаптации гидрофитов    | 8       |   |              | 2            |              |                          |                        | Факультет биологии и экологии ЯрГУ                       |
| 8     | Загрязнение водоемов и высшие водные растения            | 8       |   |              | 2            |              |                          |                        | Факультет биологии и экологии ЯрГУ                       |
|       | <b>Итого за 8 семестр</b>                                |         |   |              | <b>16</b>    |              |                          |                        |  |

## 5. Общие положения

Содержание разделов дисциплины:

### 1. Экологические группы высших водных растений.

Особенности экологии важнейших высших водных растений – виды доминанты, субдоминанты, эдификаторы. Классификации высших водных растений – Г.И. Поплавской, Б.А. Федченко, А.П. Шенникова, И.М. Распопова и др. Структурно-функциональная характеристика высших водных растений (гелофитов, плейстофитов, гидатофитов) и их примеры. Анатомические и морфологические приспособления водных растений к среде обитания – аэренхима, редукция проводящей системы и механических тканей, гетерофиллия. Методы изучения высших водных растений. Особенности взаимоотношений с другими группами организмов.

### 2. Специфика среды обитания и водный обмен гидрофитов.

Особенности и лимитирующие факторы пресноводной среды – плотность, течение, теплоемкость, температура, прозрачность, условия освещенности, газовый и минеральный состав. Зависимость видового состава и распределения водных растений от экологических условий и генезиса водоема. Состояние воды в клетках и тканях водных растений. Экологическое значение осмотического давления. Устьичный аппарат и транспирация.

### 3. Свет в водной среде и ассимиляционный аппарат гидрофитов.

Ассимиляционный аппарат водных растений. Адаптация растений к изменению качества света. Комплементарная хроматическая адаптация. Адаптация растений к изменению количества света. Особенности пигментных систем водных растений. Адаптация к ультрафиолетовому излучению. Фотопериод и фотопериодические реакции высших водных растений.

### 4. Углерод в водной среде и фотосинтез гидрофитов.

Источники углерода. Проникновение углерода в фотоассимилирующие ткани и клетку. Адаптация водных растений к лимитированию неорганического углерода. Продуктивность высших водных растений. Методы определения.

### 5. Кислород в водной среде и дыхание гидрофитов.

Кислород в дыхании высших водных растений. Кислородный дефицит. Гипоксия и аноксия. Формообразующее действие недостатка кислорода. Анаэробный метаболизм в условиях дефицита кислорода. Роль высших водных растений в формировании кислородного баланса водных объектов.

### 6. Температура в водной среде и адаптации гидрофитов.

Особенности температурного режима водоемов. Адаптация к низкой температуре. Адаптация к высокой температуре. Влияние температуры на рост и развитие высших водных растений. Термопериодизм и фенологические особенности действия теплового фактора.

### 7. Химический состав водной среды и адаптации гидрофитов.

Адаптация водных растений к лимитированию по азоту. Ассимиляция различных форм азота. Адаптация водных растений к лимитированию по фосфору. Системы фосфатного поглощения. Макроэлементы в адаптации водных растений. Микроэлементы в адаптации водных растений. Растительные организмы и металлы. Ассимиляция экзогенных органических веществ. Отношение растений к активной реакции водной среды. Адаптация водных растений к изменениям солености.

### 8. Загрязнение водоемов и высшие водные растения.

Антропогенные факторы и высшие водные растения. Понятие «трофность», причины увеличения трофического уровня водоема. Роль биогенных веществ и гидробионтов в эвтрофировании. Проблемы антропогенного эвтрофирования. Растительные организмы и пестициды. Чувствительность к биогенным веществам и химическим соединениям.

Индикаторное значение высших водных растений. Оценка степени загрязнения вод по показателям растений. Высшие водные растения и самоочищение водоемов.

## **6. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Лекции** проводятся в интерактивной форме с применением мультимедийных технологий, демонстрационных технологий. Они предполагают последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

**Лабораторные занятия** посвящены освоению методов фитобиологии. Предусмотрено проведение фронтального опроса и контрольных работ по темам занятий, компьютерного тестирования по отдельным темам; обсуждение экспериментальных результатов по итогам каждого задания.

**Самостоятельная работа** студентов направлена на углубление и закрепление знаний, развитие практических умений и включает: подготовку индивидуальных домашних заданий; подготовку к контрольным работам, зачету.

Самостоятельная работа студентов включает использование библиотечного фонда и электронно-библиотечной системы, подготовку рефератов по темам с использованием дополнительной литературы и журналов «Ботанический журнал», «Физиология растений», «Экология» и др. В период самостоятельной подготовки студенты имеют возможность обсудить заданные вопросы с преподавателем.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом: публичное представление доклада с использованием презентационных материалов; выполнение заданий текущего и промежуточного контроля; взаимное оценивание выступлений и дискуссии.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

**Электронный учебный курс «Экология высших водных растений» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ**, в котором:

- представлены задания для самостоятельной работы обучающихся по темам дисциплины;
- осуществляется проведение отдельных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов;
- представлены правила прохождения промежуточной аттестации по дисциплине;
- представлен список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

## **7. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

- операционные системы семейства Microsoft Windows;
- программы Microsoft Office;

- программа Adobe Acrobat Reader;
- браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome.

## **8. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Адаптация водных растений к стрессовым абиотическим факторам среды. М.: Графикон-принт, 2005. 224 с.

### **б) дополнительная литература**

1. Березина Н.А., Афанасьева Н.Б. Экология растений. М.: Академия, 2009. 400 с.  
2. Лукина Л.Ф., Смирнова Н.Н. Физиология высших водных растений. Киев: Наукова думка, 1988. 188 с.

## **10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения лабораторных занятий;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Автор:

Доцент кафедры  
ботаники и микробиологии, к.б.н.



О.А. Маракаев



**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины  
«Экология высших водных растений»**

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания и иные материалы,  
используемые в процессе текущего контроля успеваемости**

**1. Типовые контрольные задания или иные материалы,  
необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,  
характеризующих этапы формирования компетенций**

**Контрольные вопросы по теме 1:**

**Экологические группы высших водных растений.**

1. Особенности экологии важнейших высших водных растений – виды доминанты, субдоминанты, эдификаторы.
2. Классификации высших водных растений.
3. Структурно-функциональная характеристика гелофитов, плейстофитов, гидатофитов.
4. Анатомические и морфологические приспособления водных растений к среде обитания.
5. Методы изучения высших водных растений.
6. Особенности взаимоотношений высших водных растений с другими организмами.

**Контрольные вопросы по теме 2:**

**Специфика среды обитания и водный обмен гидрофитов.**

1. Особенности и лимитирующие факторы среды обитания высших водных растений.
2. Зависимость видового состава и распределения водных растений от экологических условий и генезиса водоема.
3. Состояние воды в клетках и тканях водных растений.
4. Эколого-физиологическое значение осмотического давления.
5. Устьичный аппарат и транспирация высших водных растений.

**Контрольные вопросы по теме 3:**

**Свет в водной среде и ассимиляционный аппарат гидрофитов.**

1. Ассимиляционный аппарат высших водных растений.
2. Адаптация высших водных растений к изменению качества света. Комплементарная хроматическая адаптация.
3. Адаптация высших водных растений к изменению количества света.
4. Особенности пигментных систем высших водных растений.
5. Фотопериод и фотопериодические реакции высших водных растений.

**Контрольные вопросы по теме 4:**

**Углерод в водной среде и фотосинтез гидрофитов.**

1. Источники углерода для высших водных растений.
2. Проникновение углерода в фотоассимилирующие ткани и клетки высших водных растений.
3. Адаптация водных растений к лимитированию неорганического углерода.
4. Продуктивность высших водных растений. Методы ее определения.

**Контрольные вопросы по теме 5:**

**Кислород в водной среде и дыхание гидрофитов.**

1. Кислород в дыхании высших водных растений.

2. Кислородный дефицит. Гипоксия и аноксия.
3. Формообразующее действие недостатка кислорода.
4. Анаэробный метаболизм в условиях дефицита кислорода.
5. Роль высших водных растений в формировании кислородного баланса водных объектов.

#### **Контрольные вопросы по теме 6:**

##### **Температура в водной среде и адаптации гидрофитов.**

1. Особенности температурного режима водоемов.
2. Адаптация высших водных растений к низкой температуре.
3. Адаптация высших водных растений к высокой температуре.
4. Влияние температуры на рост и развитие высших водных растений.
5. Термопериодизм и фенологические особенности действия теплового фактора.

#### **Контрольные вопросы по теме 7:**

##### **Химический состав водной среды и адаптации гидрофитов.**

1. Адаптация водных растений к лимитированию по азоту.
2. Ассимиляция различных форм азота высшими водными растениями.
3. Адаптация водных растений к лимитированию по фосфору.
4. Макроэлементы в адаптации водных растений.
5. Микроэлементы в адаптации водных растений.
6. Высшие водные растения и металлы.
7. Ассимиляция водными растениями экзогенных органических веществ.
8. Отношение растений к активной реакции водной среды.
9. Адаптация водных растений к изменениям солености.

#### **Контрольные вопросы по теме 8:**

##### **Загрязнение водоемов и высшие водные растения.**

1. Антропогенные факторы и высшие водные растения.
2. Понятие «трофность», причины увеличения трофического уровня водоема.
3. Роль биогенных веществ и гидробионтов в эвтрофировании.
4. Проблемы антропогенного эвтрофирования.
5. Высшие водные растения и пестициды.
6. Чувствительность высших водных растений к биогенным веществам и химическим соединениям.
7. Индикаторное значение высших водных растений.
8. Оценка степени загрязнения вод по показателям растений.
9. Высшие водные растения и самоочищение водоемов.

## **2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации**

### **Список вопросов к зачету**

(зачет выставляется по результатам выполнения всех форм текущего контроля и собеседования со студентом по билету)

1. Особенности экологии важнейших высших водных растений – виды доминанты, субдоминанты, эдификаторы.
2. Классификации высших водных растений.
3. Структурно-функциональная характеристика гелофитов, плейстофитов, гидатофитов.
4. Анатомические и морфологические приспособления водных растений к среде обитания.
5. Методы изучения высших водных растений.
6. Особенности взаимоотношений высших водных растений с другими организмами.
7. Специфика среды обитания и водный обмен гидрофитов.
8. Особенности и лимитирующие факторы среды обитания высших водных растений.

9. Зависимость видового состава и распределения водных растений от экологических
10. условий и генезиса водоема.
11. Состояние воды в клетках и тканях водных растений.
12. Эколого-физиологическое значение осмотического давления.
13. Устьичный аппарат и транспирация высших водных растений.
14. Свет в водной среде и ассимиляционный аппарат гидрофитов.
15. Ассимиляционный аппарат высших водных растений.
16. Адаптация высших водных растений к изменению качества света. Комплементарная хроматическая адаптация.
17. Адаптация высших водных растений к изменению количества света.
18. Особенности пигментных систем высших водных растений.
19. Фотопериод и фотопериодические реакции высших водных растений.
20. Углерод в водной среде и фотосинтез гидрофитов.
21. Источники углерода для высших водных растений.
22. Проникновение углерода в фотоассимилирующие ткани и клетки высших водных растений.
23. Адаптация водных растений к лимитированию неорганического углерода.
24. Продуктивность высших водных растений. Методы ее определения.
25. Кислород в водной среде и дыхание гидрофитов.
26. Кислород в дыхании высших водных растений.
27. Кислородный дефицит. Гипоксия и аноксия.
28. Формообразующее действие недостатка кислорода.
29. Анаэробный метаболизм в условиях дефицита кислорода.
30. Роль высших водных растений в формировании кислородного баланса водных объектов.
31. Температура в водной среде и адаптации гидрофитов.
32. Особенности температурного режима водоемов.
33. Адаптация высших водных растений к низкой температуре.
34. Адаптация высших водных растений к высокой температуре.
35. Влияние температуры на рост и развитие высших водных растений.
36. Термопериодизм и фенологические особенности действия теплового фактора.
37. Химический состав водной среды и адаптации гидрофитов.
38. Адаптация водных растений к лимитированию по азоту.
39. Ассимиляция различных форм азота высшими водными растениями.
40. Адаптация водных растений к лимитированию по фосфору.
41. Макроэлементы в адаптации водных растений.
42. Микроэлементы в адаптации водных растений.
43. Высшие водные растения и металлы.
44. Ассимиляция водными растениями экзогенных органических веществ.
45. Отношение растений к активной реакции водной среды.
46. Адаптация водных растений к изменениям солености.
47. Загрязнение водоемов и высшие водные растения.
48. Антропогенные факторы и высшие водные растения.
49. Понятие «трофность», причины увеличения трофического уровня водоема.
50. Роль биогенных веществ и гидробионтов в эвтрофировании.
51. Проблемы антропогенного эвтрофирования.
52. Высшие водные растения и пестициды.
53. Чувствительность высших водных растений к биогенным веществам и химическим соединениям.
54. Индикаторное значение высших водных растений.
55. Оценка степени загрязнения вод по показателям растений.
56. Высшие водные растения и самоочищение водоемов.

### **Правила выставления оценки по результатам фронтального опроса:**

- *Отлично* выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа содержания лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

- *Хорошо* выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции, с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

- *Удовлетворительно* выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

- *Неудовлетворительно* выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы, или обучающийся отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

### **Правила выставления оценки за контрольную работу:**

- *Отлично* выставляется за полные ответы на все вопросы с включением в ответ содержания лекции, материала учебников и дополнительной литературы.

- *Хорошо* выставляется за полный ответ на вопросы в объеме лекции или ответ с включением в содержание материала учебника, дополнительной литературы, но с незначительными неточностями.

- *Удовлетворительно* выставляется за ответ, в котором освещены в полном объеме два из трех вопросов или освещены все вопросы более чем наполовину, включая главное в содержании.

- *Неудовлетворительно* выставляется за ответ, в котором освещен в полном объеме один из трех вопросов, или освещены менее половины требуемого материала или не описано главное в содержании вопросов, или нет ответов, или письменная работа не сдана.

### **Правила выставления оценки на зачете:**

Устный ответ студента на зачете оценивается по 2-х балльной системе.

Отметка «зачтено» ставится, если:

- знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы к зачету, так и на дополнительные;

- студент свободно владеет научной терминологией;

- ответ студента структурирован, содержит анализ существующих теорий, научных школ, направлений и их авторов;

- ответ студента логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную для решения;

- ответ студента характеризуется глубиной, полнотой и не содержит фактических ошибок;

- ответ студента иллюстрируется примерами, в том числе из собственной научно-исследовательской деятельности;

- студент демонстрирует умение аргументировано вести диалог и научную дискуссию;

- студент демонстрирует навыки поиска и обработки научной информации и экспериментальных данных.

Отметка «незачтено» ставится, если:

- ответ студента обнаружил незнание или непонимание сущностной части дисциплины;

- содержание вопросов не раскрыто, допускаются существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно;
- на большую часть дополнительных вопросов по содержанию зачета студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов;
- студент не демонстрирует навыки поиска и обработки научной информации и экспериментальных данных.

## **Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины «Экология высших водных растений»**

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Экология высших водных растений» являются лекции. Лабораторные занятия проводятся по всем темам и связаны с освоением методов исследований растений. По темам выполняются лабораторные работы, которые оформляются в индивидуальных журналах и представляются преподавателю на проверку.

Для успешного освоения дисциплины очень важно самостоятельное изучение большого количества теоретического материала. Основные вопросы экспериментального исследования растений разбираются на лекциях и практических занятиях, при необходимости проводятся дополнительные консультации. Для решения экспериментальных задач при выполнении лабораторных работ необходимо знать и понимать лекционный материал. Поэтому в процессе изучения дисциплины рекомендуется регулярное повторение пройденного лекционного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дома еще раз проработать и при необходимости дополнять информацией, полученной на консультациях, практических занятиях или из учебной литературы.

Большое внимание должно быть уделено выполнению домашней работы. В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам предлагается описать различные аспекты биологии растений. Они аналогичны разобранным на лекциях и практических занятиях или немного более сложные, так как являются интегральными процессами и требуют знаний по нескольким темам.

Для проверки и контроля усвоения теоретического материала, приобретенных практических навыков работы по экспериментальным исследованиям растений, в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации в виде фронтального опроса, контрольных работ. Также проводятся консультации по разбору наиболее трудных вопросов рассматриваемых разделов.

В конце изучения дисциплины студенты сдают зачет. Он принимается по билетам, каждый из которых включает в себя два теоретических вопроса. На самостоятельную подготовку к зачету выделяется три дня, во время подготовки к зачету предусмотрена групповая консультация.

Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины «Экология высших водных растений» самостоятельно студенту крайне сложно. Это связано со сложностью изучаемого материала и большим объемом курса. Поэтому посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных занятий в течение семестра сдать зачет по итогам изучения дисциплины студенту практически невозможно.