

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

Кафедра ботаники и микробиологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев  
«20» мая 2021 г.

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

Направление подготовки  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль)  
«Биоэкология»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
от «11» мая 2021 года, протокол № 13

Программа одобрена НМК  
факультета биологии и экологии  
протокол № 7 от «17» мая 2021 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 (код и формулировка)</b>	<b>Индикатор достижения компетенции (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> - основные результаты биоэкологических научных и научно-технических работ по экологии высших водных растений - принципы обработки, систематизации и представления данных по экологии высших водных растений. <b>Уметь:</b> - использовать методы исследования высших водных растений при выполнении биоэкологических научных и научно-технических проектных работ; - организовывать и проводить биоэкологические научные и научно-технические проектные работы по исследованию высших водных растений. <b>Владеть навыками:</b> - 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> - значение и возможности использования высших водных растений в мероприятиях по охране окружающей среды.</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать высшие водные растения в мероприятиях по охране окружающей среды.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> - применения теоретических знаний об экологии высших водных растений при разработке проектной документации по охране окружающей среды.</p>
<p>ПК-3 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> - основные методы подготовки материалов, использования оборудования в исследованиях по экологии высших водных растений; - принципы организации работы при проведении экологических исследований высших водных растений.</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать методы подготовки материалов, использования оборудования в исследованиях по экологии высших водных растений; - проводить исследования высших водных растений в полевых и лабораторных условиях.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> - использования материалов и оборудования при исследовании высших водных растений; - 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.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Экологические группы высших водных растений	8	2		2			10	Фронтальный опрос Контрольная работа
2	Специфика среды обитания и водный обмен гидрофитов	8	2		2	1		10	Фронтальный опрос Контрольная работа
3	Свет в водной среде и ассимиляционный аппарат гидрофитов	8	2		2			10	Фронтальный опрос Контрольная работа
4	Углерод в водной среде и фотосинтез гидрофитов	8	2		2			10	Фронтальный опрос Контрольная работа
5	Кислород в водной среде и дыхание гидрофитов	8	2		2	1		10	Фронтальный опрос Контрольная работа
6	Температура в водной среде и адаптации гидрофитов	8	2		2			10	Фронтальный опрос Контрольная работа
7	Химический состав водной среды и адаптации гидрофитов	8	2		2	1		10	Фронтальный опрос Контрольная работа
8	Загрязнение водоемов и высшие водные растения	8	2		2	1		10	Фронтальный опрос 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.
6. 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 условий и генезиса водоема.
10. Состояние воды в клетках и тканях водных растений.
11. Эколого-физиологическое значение осмотического давления.
12. Устьичный аппарат и транспирация высших водных растений.
13. Свет в водной среде и ассимиляционный аппарат гидрофитов.
14. Ассимиляционный аппарат высших водных растений.
15. Адаптация высших водных растений к изменению качества света. Комплементарная хроматическая адаптация.
16. Адаптация высших водных растений к изменению количества света.
17. Особенности пигментных систем высших водных растений.
18. Фотопериод и фотопериодические реакции высших водных растений.
19. Углерод в водной среде и фотосинтез гидрофитов.
20. Источники углерода для высших водных растений.
21. Проникновение углерода в фотоассимилирующие ткани и клетки высших водных растений.
22. Адаптация водных растений к лимитированию неорганического углерода.
23. Продуктивность высших водных растений. Методы ее определения.
24. Кислород в водной среде и дыхание гидрофитов.
25. Кислород в дыхании высших водных растений.
26. Кислородный дефицит. Гипоксия и аноксия.
27. Формообразующее действие недостатка кислорода.
28. Анаэробный метаболизм в условиях дефицита кислорода.
29. Роль высших водных растений в формировании кислородного баланса водных объектов.
30. Температура в водной среде и адаптации гидрофитов.
31. Особенности температурного режима водоемов.
32. Адаптация высших водных растений к низкой температуре.
33. Адаптация высших водных растений к высокой температуре.
34. Влияние температуры на рост и развитие высших водных растений.
35. Термопериодизм и фенологические особенности действия теплового фактора.
36. Химический состав водной среды и адаптации гидрофитов.
37. Адаптация водных растений к лимитированию по азоту.
38. Ассимиляция различных форм азота высшими водными растениями.
39. Адаптация водных растений к лимитированию по фосфору.
40. Макроэлементы в адаптации водных растений.
41. Микроэлементы в адаптации водных растений.
42. Высшие водные растения и металлы.
43. Ассимиляция водными растениями экзогенных органических веществ.
44. Отношение растений к активной реакции водной среды.
45. Адаптация водных растений к изменениям солености.
46. Загрязнение водоемов и высшие водные растения.
47. Антропогенные факторы и высшие водные растения.
48. Понятие «трофность», причины увеличения трофического уровня водоема.
49. Роль биогенных веществ и гидробионтов в эвтрофировании.
50. Проблемы антропогенного эвтрофирования.
51. Высшие водные растения и пестициды.
52. Чувствительность высших водных растений к биогенным веществам и химическим соединениям.
53. Индикаторное значение высших водных растений.
54. Оценка степени загрязнения вод по показателям растений.
55. 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.