



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Биолого-почвенный факультет  
Кафедра зоологии позвоночных и экологии

УТВЕРЖДАЮ  
Декан биолого-почвенного факультета  
А. Н. Матвеев  
2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Б1. В. ДВ. 1.4. Элективный модуль «**ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ**»

Наименование дисциплины: Б1. В. ДВ. 1.4.1 «**ОСНОВЫ АКВАРИУМИСТИКИ**»

Направление подготовки: 06.03.01. «Биология»

Направленность (профиль) подготовки: «Биология»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК  
биолого-почвенного факультета

Протокол № 7

от «20» 05 2024 г.

Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой зоологии  
позвоночных и экологии:

Протокол № 9

От «06» 05 2024 г.

Зав. кафедрой А. Н. Матвеев

Иркутск 2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Цель и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Содержание и структура дисциплины	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
4.3 Содержание учебного материала	10
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	13
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	15
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	16
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	18
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
а) перечень литературы	19
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	19
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	20
6.2. Программное обеспечение	20
6.3. Технические и электронные средства обучения	21
7. Образовательные технологии	22
8. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	23

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель:

Обеспечение теоретической и практической подготовки биологов-бакалавров в области аквариумного рыбоводства.

### Задачи:

- адаптация знания фундаментальных положений экологии гидробионтов в качестве основы изучения теории экологического равновесия в водных сообществах искусственного происхождения;
- ознакомление с принципами оптимального подбора оборудования обеспечения и биологической нагрузки в зависимости от типа и назначения аквариума;
- изучение современных тенденций в области аквадизайна;
- формирование практических навыков поддержания оптимального функционирования аквариума.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Место дисциплины – цикл Б1, вариативная часть, дисциплина по выбору. Она предназначена для студентов 3 курса направления 06.03.01 «Биология», профиля «Биология».

Изучение дисциплины базируется на предварительном освоении фундаментальных и общепрофессиональных естественнонаучных дисциплин «Зоология», «Общая биология», «Науки о Земле», «Экология и рациональное природопользование». Оно обеспечивает дальнейшее освоение дисциплин профессионального цикла вариативной (профильной) части «Зоология позвоночных», таких как «Экология животных», «Аквакультура», «Зоогеография», «Систематика рыб», «Методы зоологических исследований».

Курс призван заложить основу знаний, которые могут быть использованы для решения практических вопросов в области декоративного и промышленного рыбоводства и аквакультуры, экологии животных, зоологии, организации охраны животного мира.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТУ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способен использовать базовые теоретические знания о разнообразии, структурной организации, функционировании биологических систем и особенностях их взаимодействия с окружающей средой	ПК-1.1 Использует знания о разнообразии организмов, их строении, физиологии, метаболизме, генетике, систематике, экологии, а также их биотехнологическом потенциале для решения профильных научно-исследовательских и производственных задач	Будет знать сущность экогеографического подхода к формированию сообществ водных растений, беспозвоночных и рыб в аквариуме; принципы и характерные особенности функционирования сообществ в аквариумах разных типов; теоретические основы и современные стандарты аквариумного дизайна. Научится осуществлять оптимальный подбор разных групп гидробионтов на

	<p style="text-align: center;">ПК-1.2</p> <p>Применяет системный подход для разработки и проведения научного эксперимента</p>	<p>основе знаний об их экологических предпочтениях; оперативно применять алгоритм восстановления биологического равновесия. Сможет применять: практические приёмы обустройства и стартового запуска аквариума, правильной эксплуатации оборудования обеспечения, ремедиации среды в аквариуме и оздоровления гидробионтов.</p>
--	---	--

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 36 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

##### 4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема		Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости
						Контактная работа преподавателя с обучающимися				
						Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие	Консультация		
1	Раздел 1. История аквариумизма и современная структура аквариумистики	Тема 1. История и основные этапы развития аквариумистики. Биологические объекты аквариумистики	6		2	1	1			Устный опрос, тесты, доклады
2	Раздел 2. Физические и химические основы функционирования аквариума	Тема 2. Гидрохимические постоянные, газовый и температурный режимы. Методы контроля состава воды в аквариуме.	6		2	1	1			Устный опрос, доклады
3	Раздел 3. Аквариум как экосистема. Теория биологического	Тема 3. Азотный цикл. Биологический фильтр и принцип его работы	6		2	1	1			Устный опрос, доклады
		Тема 4. Теория	6		2	1	1			

	равновесия	биологического равновесия								
4	Раздел 4. Техническое обустройство и эксплуатация аквариумов	Тема 5. Субстрат и принципы его подбора, удобрения и приёмы их использования	6		6	1	1		4	Устный опрос, доклады
		Тема 6. Кондиционирование воды в аквариуме	6		6	1	1		4	
		Тема 7. Освещение в аквариуме	6		6	1	1		4	
		Тема 8. Дизайн и стили оформления аквариума	6		6	1	1		4	
5	Раздел 5. Растения в аквариуме	Тема 9. Основные условия содержания растений в аквариуме, их видовое разнообразие и экологические группы	6		2	1	1			Устный опрос, доклады
		Тема 10. Растения и аквариумный дизайн	6		3	1	1		4	
6	Раздел 6. Беспозвоночные в аквариуме	Тема 11. Основы содержания кишечнополостных, моллюсков и ракообразных в пресноводном и морском аквариуме	6		2	1	1			Устный опрос, доклады
7	Раздел 7. Аквариумное рыбоводство	Тема 12. Видовое разнообразие и экологические группы рыб, содержащихся в аквариумах	6		6	1	1		4	Устный опрос, доклады
		Тема 13. Корма и кормление рыб в	6		3	1	2			

	аквариуме								
	Тема 14. Размножение и основы селекции. Заболевания аквариумных рыб	6		7	1	2			4
	Тема 15. Коммерческая аквариумистика. Аквариум в промышленном рыбоводстве	6		6	2				4

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Субстрат и принципы его подбора, удобрения и приёмы их использования	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы	5 неделя	4	Устный опрос, доклад	См. п. V
6	Кондиционирование воды в аквариуме	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы	6 неделя	4	Устный опрос, доклад	См. п. V
6	Освещение в аквариуме	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы	7 неделя	4	Устный опрос, доклад	См. п. V
6	Дизайн и стили оформления аквариума	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы	8 неделя	4	Устный опрос, доклад	См. п. V
6	Растения и аквариумный дизайн	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы.	10 неделя	4	Устный опрос, доклад	См. п. V
6	Видовое разнообразие и экологические группы рыб, содержащихся в аквариумах	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы.	12 неделя	4	Устный опрос, доклад	См. п. V
6	Размножение и основы селекции. Заболевания аквариумных рыб	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы.	14 неделя	4	Устный опрос, доклад	См. п. V



Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Коммерческая аквариумистика. Аквариум в промышленном рыбоводстве	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы.	15 неделя	4	Устный опрос, доклад	См. п. V
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) - 32						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) - 20						

## 4.3 Содержание учебного материала

### Раздел 1. История аквариумизма и современная структура аквариумистики

Тема 1. История и основные этапы развития аквариумистики. Биологические объекты аквариумистики.

Доантичный и античный этапы в развитии аквариумистики. Становление современной аквариумистики. Возникновение отечественного аквариумного растениеводства и рыбоводства. Н. Ф. Золотницкий и другие крупнейшие деятели российской аквариумистики XIX-начала XX в. Обзор аквариумистики в Западной Европе и США. Аквариумные выставки и экспозиции. Основные производители на рынке аквариумистики. Крупнейшие мегатоннажные аквариумы мира, их роль в популяризации и развитии гидробиологии. Основные аквариумы России.

Типы аквариумов по назначению: декоративные, интерьерные, наноаквариумы, мегатоннажные, исследовательские, разводные, промышленные. Форм-факторы аквариумов. Роль аквариумов в развитии научного знания и популяризации гидробиологии и экологии.

### Раздел 2. Физические и химические основы функционирования аквариума

Тема 2. Гидрохимические постоянные, газовый и температурный режимы. Методы контроля состава воды в аквариуме.

Цветность воды как показатель жизненных кондиций среды. Содержание растворенного в воде кислорода. Влияние температуры на растворимость кислорода. Химическое и биохимическое потребление кислорода. Методы определения содержания кислорода. Естественные источники кислорода в аквариумной воде. Основные технические решения по обеспечению аэрации воды в аквариуме. Приемы поддержания кислородного оптимума при пересадке и перевозке рыб. Содержание углекислого газа в воде. Пути образования углекислого газа в воде. Формы содержания свободной углекислоты в воде. Соотношение содержания углекислоты, водородного показателя и карбонатной жесткости. Влияние температуры на растворимость углекислого газа. Естественная динамика содержания углекислого газа в аквариуме. Вода как электролит. Концентрация водородных ионов (рН). Естественные процессы, определяющие водородный показатель в аквариумной воде. рН как экологический фактор. Методы определения рН. Карбонатная и общая жесткость. Единицы выражения жесткости. Классификация воды по степени жесткости. Оптимумы жесткости для основных экологических групп рыб. Соленость или минерализация воды. Влияние показателя редокс-потенциала на жизнедеятельность аквариумных организмов. Основные факторы, определяющие углекислотно-известковое равновесие воды в аквариуме. Влияние температуры на основные физико-химические показатели воды и жизненные кондиции гидробионтов. Температурные оптимумы для основных экологических групп рыб. Методы экстренной нормализации терморежима. Последствия перегрева. Приемы поддержания оптимума при пересадке и перевозке рыб.

### Раздел 3. Аквариум как экосистема. Теория биологического равновесия

Тема 3. Азотный цикл. Биологический фильтр и принцип его работы.

Химическая сущность нитрификации. Биохимические аспекты нитрификации. Техника определения содержания продуктов азотного цикла в аквариумной воде. Приёмы экстренной оптимизации азотного цикла. Обзор специальных продуктов ведущих производителей.

Тема 4. Теория биологического равновесия.

Основные элементы, участвующие в регуляции равновесной биосистемы аквариума. Теория "старой воды". Классификация причин, вызывающих нарушение биологического равновесия в аквариуме: механические и биологические факторы. Принципиальная схема поддержания биобаланса.

#### **Раздел 4. Техническое обустройство и эксплуатация аквариумов**

Тема 5. Субстрат и принципы его подбора, удобрения и приёмы их использования.

Виды субстрата для аквариума. Техника подготовки и размещения субстрата в аквариуме. Субстраты для растительных аквариумов. Технические схемы и приёмы очистки грунта. Основные направления биодеструкции в аквариуме и проблема их оптимального соотношения. Удобрения, вносимые в грунт: типы, схемы внесения, наиболее распространенные препараты основных производителей.

Тема 6. Кондиционирование воды в аквариуме.

Основные различия процессов кондиционирования в пресноводных и морских аквариумах. Основные элементы состава современной аппаратной базы кондиционирования в пресноводных и морских аквариумах. Специфика кондиционирования в малых и наноаквариумах. Озонирование воды: цели, обоснованность применения, аппаратная база и техника применения.

Тема 7. Освещение в аквариуме.

Спектральные характеристики света. Динамика силы света в водной среде. Мощность и цветовая температура искусственных источников освещения. Коэффициент цветопередачи, фотосинтетически активная радиация. Лампы накаливания, люминесцентные, галогенные и светодиодные источники освещения. Распространенные варианты подбора мощности ламп для разных уровней освещенности. Длительность аквариумного освещения и варианты обеспечения контроля освещения и освещенности.

Тема 8. Дизайн и стили оформления аквариума.

Аквадизайн как направление аквариумистики. Принципы построения композиции: правило третей, линии деления и «сильные точки». Лоутек и хайтек-аквариумы: основные характеристики. Датский стиль: основные характеристики. Природный стиль: «классический» природный и Ивагуми. Т. Аmano – основатель природного стиля. Тайваньский стиль: основные характеристики. Биотопический стиль: основные характеристики. Метод Вальштадт: основные характеристики

#### **Раздел 5. Растения в аквариуме**

Тема 9. Основные условия содержания растений в аквариуме, их видовое разнообразие и экологические группы.

Фотосинтез как функция CO<sub>2</sub>. Гидрохимия CO<sub>2</sub>. Динамика CO<sub>2</sub> в растительном аквариуме. Способы тестирования содержания и генерации CO<sub>2</sub>. Основные принципиальные схемы снабжения растительного аквариума CO<sub>2</sub>. Удобрения для аквариумных растений. Взаимосвязь питательных элементов, схема Малдера. Адаптивная подкормка аквариумных растений. Принципиальные различия внесения питательных веществ в воду и грунт аквариума. Схемы подкормки растений от основных производителей. Влияние pH на рост аквариумных растений. Кальций и аквариумные растения. Медь в аквариуме с растениями. Методы расчета регулярных дозировок удобрений. Соотношение трех основных существенных факторов среды: освещения, содержания углекислого газа, минерального питания.

Основные экологические группы аквариумных растений. Особенности морфологии, экологических предпочтений и размножения плавающих на поверхности воды, свободно плавающих в толще воды и укореняющихся в грунте растений, их специфическая роль в организации структуры экосистемы аквариума. Высшие водоросли, мхи, папоротники и цветковые растения в аквариуме: видовое богатство и особенности содержания.

Тема 10. Растения и аквариумный дизайн.

Растительный аквариум как направление аквариумистики. «Медленный» растительный аквариум без внесения CO<sub>2</sub>. Питательные грунты и питательные подложки ведущих производителей: состав, характеристики и различия. Ракообразные и рыбы в растительном аквариуме.

## **Раздел 6. Беспозвоночные в аквариуме**

Тема 11. Основы содержания кишечнополостных, моллюсков и ракообразных в пресноводном и морском аквариуме.

Гидра в аквариуме - пути инвазии, приемы элиминации.

Пресноводная медуза *Craspedacusta sowerbyi* в аквариуме: условия содержания, питание, размножение. Медузы в морских карусельных и псевдокарусельных аквариумах: требования к содержанию, особенности пересадки и транспортировки. Особенности содержания мягких и жесткоколонийных коралловых полипов в аквариуме. Автотрофные, гетеротрофные, миксотрофные полипы, подбор соотношения в рифовом аквариуме.

Легочные моллюски в аквариуме: характерные особенности физиологии и биологии. Биоразнообразие, экологические группы, роль в экосистеме аквариума. Проблемы контроля численности и паразитологическое значение. Двустворчатые моллюски в аквариуме: особенности биологии и содержания.

Содержание пресноводных креветок в аквариуме. Видовое разнообразие креветок для аквариума. Особенности содержания в наноаквариумах. Креветки в растительных аквариумах. Обеспечение совместимости с аквариумными рыбами. Пресноводные крабы в аквариумах традиционных форм-факторов и палюдариумах. Особенности содержания пресноводных раков.

## **Раздел 7. Аквариумное рыбоводство**

Тема 12. Видовое разнообразие и экологические группы рыб, содержащихся в аквариумах.

Характерные черты биологии и экологии морских, солоноватоводных, проходных и пресноводных рыб, специфика содержания в аквариуме. Оценки современного видового разнообразия рыб, содержащихся в условиях аквариума.

Акулообразные и скаты в аквариумах. Двоякодышящие, многоперовые, амиеобразные и панцирниковые - уникальные группы рыб, опыт аквариумного содержания. Лабиринтовые, карпообразные, харациновые – особенности содержания в аквариуме. Цихлиды – биогеографическое разнообразие, аспекты содержания африканских и южноамериканских цихлид. Сомообразные – биогеографическое разнообразие, аспекты содержания.

Тема 13. Корма и кормление рыб в аквариуме.

Живые корма: преимущества и возможные негативные последствия их применения. Замороженные, высушенные и лиофилизированные корма. Готовые сухие комбинированные корма: основные разновидности. Особенности использования гранулированных кормов. Прочие корма животного происхождения. Растительные корма и зелень. Классификация аквариумных рыб по типу питания и стратегии пищедобывания. Общие приёмы выкармливания личинок и молоди рыб. Проблема определения оптимального объема кормов и частоты кормления. Приемы распределения корма. Правило голодного дня.

Тема 14. Размножение и основы селекции. Заболевания аквариумных рыб.

Общие особенности экологии размножения аквариумных рыб. Общие требования к нерестовым аквариумам и подготовке нерестовых субстратов. Распространенные объекты селекции среди аквариумных рыб. Базовые приемы селекции. Подбор производителей, техника генетического анализа первого и второго поколений. Основные ошибки. Особенности селекции живородящих рыб. Актуальные направления современной биотехники. Физиолого-биохимические методы ускорения темпов мутационного процесса, роста, созревания половых продуктов, плодовитости гидробионтов.

Классификация заболеваний аквариумных рыб: токсические поражения, последствия воздействия неблагоприятных факторов среды, инфекционные и паразитарные. Общий алгоритм организации борьбы с заболеваниями. Основы диагностики наиболее распространенных заболеваний.

Тема 15. Коммерческая аквариумистика. Аквариум в промышленном рыбоводстве.

Современные центры мирового коммерческого рыборазведения. Негативные экологические проблемы. Правовые аспекты разведения и перемещения аквариумных объектов, карантинное законодательство, проблемы браконьерства и контрабанды. Аквариумистика как направление малого бизнеса, использование франшизы. Публичные аквариумы и океанариумы как направление коммерческой аквариумистики. Аквариум как база промышленных технологий рыбоводства и аквакультуры. Типы аквариумов, используемых в промышленном рыбоводстве и аквакультуре.

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Р.№1 Т№1	Новые и перспективные направления аквариумизма: растительные, морские и мегатоннажные аквариумы Основные различия декоративного и промышленного рыбоводства	1	Собеседование	ПК-1 ПК -1.1 – 1.5
2.	Р.№2 Т№2	Соотношение водородного показателя, общей и карбонатной жесткости воды в аквариуме	1	Собеседование	ПК-1 ПК -1.1 – 1.5
3.	Р.№3 Т№3	Особенности корректного запуска азотного цикла и созревания аквариума	1	Собеседование	ПК-1 ПК -1.1 – 1.5
4.	Р.№3 Т№4	История становления теории биологической очистки в аквариуме Экологическая значимость и соотношение механической, химической и биологической очистки в аквариуме Специфика подбора субстрата в пресноводном и морском аквариумах Практическое занятие по изготовлению мини-аквариума	1	Собеседование	ПК-1 ПК -1.1 – 1.5

5.	Р.№4 Т.№5	Проблема оптимального соотношения субстратных и жидких аквариумных фертилизаторов	1	Собеседование	ПК-1 <i>ПК -1.1 – 1.5</i>
6.	Р.№4 Т.№6	Комплексные системы подготовки и кондиционирования воды-принципиальный состав и отличия у ведущих производителей. Теория «старой воды»	1	Собеседование	ПК-1 <i>ПК -1.1 – 1.5</i>
7.	Р.№4 Т.№7	Практические подходы к выбору спектра и светимости источников освещения Экологический смысл разделения спектрального состава искусственных источников света в аквариуме	1	Собеседование	ПК-1 <i>ПК -1.1 – 1.5</i>
8.	Р.№4 Т.№8	Создание оригинального дизайна заданного стиля акваскейпа в виртуальном симуляторе аквадизайна 3D AquaSketcher	1	Собеседование	ПК-1 <i>ПК -1.1 – 1.5</i>
9.	Р.№5 Т.№9	Растительный аквариум как самостоятельное направление аквариумизма Имитации высших водных растений- за и против	1	Собеседование	ПК-1 <i>ПК -1.1 – 1.5</i>
10.	Р.№5 Т.№10	Условия подбора животного населения в растительном аквариуме и подбора растений в классическом аквариуме с рыбками	1	Собеседование	ПК-1 <i>ПК -1.1 – 1.5</i>
11.	Р.№6 Т.№11	Гидры и моллюски в аквариуме – за и против Креветочный аквариум – специфика содержания	1	Собеседование	ПК-1 <i>ПК -1.1 – 1.5</i>
12.	Р.№7 Т.№12	Основные принципы подбора рыбного населения аквариума по видам Биотопический аквариум	1	Собеседование	ПК-1 <i>ПК -1.1 – 1.5</i>
13.	Р.№7 Т.№13	Живые корма - за и против	2	Собеседование	ПК-1 <i>ПК -1.1 – 1.5</i>

14.	Р.№7 Т.№14	Специфика профилактических мероприятий при заселении в аквариум основных групп гидробионтов.	2	Собеседование	ПК-1 <i>ПК -1.1 – 1.5</i>
-----	------------	--	---	---------------	------------------------------

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ недели	Тема	Задание	Формируемые компетенции	ИДК
5 неделя	Субстрат и принципы его подбора, удобрения и приёмы их использования	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады.	ПК-1	<i>ПК -1.1 – 1.5</i>
6 неделя	Кондиционирование воды в аквариуме	Подготовить конспекты по текущей теме.	ПК-1	<i>ПК -1.1 – 1.5</i>
7 неделя	Освещение в аквариуме	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады.	ПК-1	<i>ПК -1.1 – 1.5</i>
8 неделя	Дизайн и стили оформления аквариума	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады.	ПК-1	<i>ПК -1.1 – 1.5</i>
10 неделя	Растения и аквариумный дизайн	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады.	ПК-1	<i>ПК -1.1 – 1.5</i>
12 неделя	Видовое разнообразие и экологические группы рыб, содержащихся в аквариумах	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады.	ПК-1	<i>ПК -1.1 – 1.5</i>
14 неделя	Размножение и основы селекции. Заболевания аквариумных рыб	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады.	ПК-1	<i>ПК -1.1 – 1.5</i>
15 неделя	Коммерческая аквариумистика. Аквариум в промышленном рыбоводстве	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады.	ПК-1	<i>ПК -1.1 – 1.5</i>

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы аквариумистики» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных вопросов, не изложенных в лекции: рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем. Для закрепления материала рекомендуется делать краткие конспекты по теме.
- Подготовка к лабораторным занятиям.
- Подготовка рефератов.
- Подготовка к тестированию по отдельным разделам дисциплины.
- Подготовка к экзамену.
- Подготовка к семинарским и практическим занятиям, в том числе составление конспекта по теме занятия;

##### Работа с книгой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

##### Правила самостоятельной работы с литературой



Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться.
- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).

- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).
- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

- Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

- Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).

- Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев).

- Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких видов чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли

**4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)  
не предусмотрены учебным планом.**

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) перечень литературы

1. Калайда М. Л. Биологические основы рыбоводства. Краткая теория и практика / М. Л. Калайда. - СПб. : Проспект науки, 2014. - 223 с.
2. Ванятинский В. Ф. Болезни рыб / В. Ф. Ванятинский, Л. М. Мирзоева, А. В. Поддубная. - М. : Пищ. пром-сть, 1979. - 232 с.
3. Жданов В. С. Аквариумные растения / В. С. Жданов. - М. : Лесн. пром-сть, 1987. - 294 с.
4. Моисеев П. А. Ихтиология / П. А. Моисеев, Н. А. Азизова, И. И. Куранова. - Лег. и пищ. пром-сть, 1981. - 383 с.
5. Практикум по прудовому рыбоводству / В.Г.Саковская [и др.] - М. : Агропромиздат, 1991. - 173 с.
6. Цирлинг М. Б. Аквариум и водные растения / М. Б. Цирлинг. - СПб. : Гидрометеиздат, 1991. - 255 с.
7. Степанова, М. В. Аквариумистика: учебно-методическое пособие / М. В. Степанова. — Ярославль : Ярославская ГСХА, 2019. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172586>
8. Абрампальская, О. В. Декоративное рыбоводство : учебное пособие / О. В. Абрампальская, Е. А. Воронина, Т. В. Козлова. — Тверь : Тверская ГСХА, 2020. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151288>
9. Тарнуев, Д. В. Декоративное рыбоводство. Формирование водной среды в аквариуме / Д. В. Тарнуев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-507-44692-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/266702>

### б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронная библиотека ИГУ: <http://library.isu.ru>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru>
- ЭЧЗ «БиблиоТех»: <https://isu.bibliotech.ru>
- ЭБС «Издательство «Лань»: <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Руконт»: <http://rucont.ru>
- ЭБС «Айбукс»: <http://ibooks.ru>
- ООО «РУНЭБ»: <http://elibrary.ru>
- Консультант Плюс: <http://www.consultant.ru/>
- Информационное экологическое агенство / ИНЭКА: <http://www.inesa.ru>
- Сайт Министерства природных ресурсов РФ: <http://www.mnr.gov.ru>
- Официальный портал Иркутской области: <http://irkobl.ru>
- Сайт Росгидромета (Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды): [www.meteorf.ru](http://www.meteorf.ru)
- Материалы Интернет-портала «Живая Вода». Современная аквариумистика и террариумистика: <http://vitawater.ru>
- Материалы Российского информационного аквариумного сайта: <http://www.aquarion.ru>
- Материалы сайта Прозрачный мир: <https://www.aqa.ru>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Аудитория для проведения занятий лекционного типа**

Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 100 посадочных мест;

*техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Основы Аквариумистики»: проектор Epson EB-X05, экран Digis;

*учебно-наглядными пособиями*, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Основы аквариумистики» в количестве 44 шт., презентации по каждой теме программы.

#### ***Аудитория для проведения занятий практического типа.***

Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 20 посадочных мест;

*техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации по дисциплине: мультимедиа проектор; *учебно-наглядными пособиями*:

Музейная коллекция рыб озера Байкал – 56 шт., Учебная коллекция тушек птиц – 165 шт. Учебная коллекция тушек млекопитающих – 270 шт., Учебная коллекция черепов млекопитающих – 236 шт, презентации по каждой теме программы.

***Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы.***

Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой;

оборудована техническими средствами обучения:

Системный блок Pentium G850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок Pentium D 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.;

Моноблок IRU T2105P – 2 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ G955 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVedia Ecot.

С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: ванна для промывки влажных препаратов позвоночных животных, Вытяжной конус, Морозильная камера, Влажные фиксированные препараты основных групп позвоночных животных – 588 шт.

### **6.2. Программное обеспечение**

- DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форус Контракт №04-114-16 от 14 ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016г Лиц. №1В08161103014721370444.

- Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

- Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.
- Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

### **6.3. Технические и электронные средства**

Презентации по всем темам курса.

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «Основы аквариумистики» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

- *Семинар-исследование.* Технология проведения такого семинара может быть различной, в зависимости от того, какой метод заложен в его основу. В рамках дисциплины «Экологический мониторинг» проводится семинар с подготовкой и заслушиванием докладов по актуальным проблемам теории и практики и последующим их обсуждением.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п.4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Экологический мониторинг» используются следующие технологии:

▪ кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

▪ интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - [educa.isu.ru](http://educa.isu.ru).

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### *Оценочные средства для входного контроля*

В качестве оценочных средств для входного контроля оценки уровня знаний студентов используется тестирование. В процессе тестирования оценивается уровень владения базовыми знаниями, умениями, навыками, необходимыми для начала обучения по дисциплине «Основы аквариумистики», определяется степень владения новым материалом до начала его изучения.

### **Пример тестового задания**

1. Наиболее длительную историю в качестве объекта аквариумизма имеют:
  1. двоякодышащие рыбы;
  2. карповые рыбы;
  3. лабиринтовые рыбы;
  4. легочные моллюски
  
2. Наиболее токсичным эффектом на позвоночных гидробионтов обладают:
  1. нитраты;
  2. аммиак;
  3. аммоний;
  4. нитриты
  
3. Среди факторов среды наиболее существенным для высших растений в аквариуме является:
  1. свет;
  2. углекислый газ;
  3. водородный показатель воды;
  4. количество питательных веществ
  
4. Основной причиной «цветения» аквариума является:
  1. недостаточный объём воды в аквариуме;
  2. повышенная концентрация биогенов;
  3. повышенная температура воды;
  4. слабый водообмен

### **Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета**

В рамках дисциплины Б1.В.ДВ.1.1 «Основы аквариумистики» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- доклад;

Фонд оценочных средств включает:

- вопросы для самостоятельного изучения (СРС),
- вопросы и билеты для экзамена,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенции ПК-1, ПК -2 (см. п. III).

## Список контрольных вопросов и заданий для самостоятельной подготовки

1. Основные производители на рынке аквариумистики.
2. Приемы поддержания кислородного оптимума при пересадке и перевозке рыб.
3. Приемы поддержания температурного оптимума при пересадке и перевозке рыб.
4. Применение продуктов ведущих производителей для нормализации азотного цикла.
5. Теория "старой воды".
6. Методы содержания растительного аквариума без внесения CO<sub>2</sub>.
7. В воду или в грунт? Принципиальные различия методов внесения удобрений.
8. Грунтовые удобрения: типы, схемы внесения, наиболее распространенные препараты основных производителей.
9. Медузы в пресноводных и морских аквариумах.
10. Живой корм: за и против.
11. Основные особенности содержания золотых рыбок и карпов кои.
12. Специфика кормления аквариумных ракообразных.
13. Селекция живородящих аквариумных рыб.
14. Диагностика эктопаразитарных инфекций.
15. Основные принципы корректного совмещения разных групп и видов аквариумных рыб.

## Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме

Форма промежуточной аттестации - *зачёт*. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность компетенции ПК-1 заявленной в п. III.

## Список вопросов к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. История отечественного аквариумного растениеводства и рыбоводства.
2. Крупнейшие мегатоннажные аквариумы мира, их роль в популяризации и развитии гидробиологии.
3. Типы и форм-факторы аквариумов.
4. Содержание кислорода в аквариумной воде. Методы определения. Технические решения по обеспечению аэрации воды в аквариуме.
5. Пути образования и содержание углекислого газа в воде. Методы определения. Естественная динамика содержания углекислого газа в аквариуме.
6. Концентрация водородных ионов (рН). Естественные процессы, определяющие водородный показатель в аквариумной воде. рН как экологический фактор. Методы определения.
7. Карбонатная и общая жесткость аквариумной воды. Оптимумы жесткости для основных экологических групп рыб. Минерализация воды.
8. Температура аквариумной воды. Температурные оптимумы для основных экологических групп рыб. Методы экстренной нормализации терморегима.
9. Химическая сущность цикла нитрификации и влияние концентрации его компонентов на обитателей аквариума.
10. Принципиальная схема биологического равновесия в аквариуме. Причины нарушения биобаланса.
11. Экологическая роль субстрата в экосистеме аквариума. Правила подготовки и размещения субстрата в аквариуме.
12. Грунт: типы, схемы внесения, наиболее распространённые препараты основных производителей.
13. Природа и экологическое значение света в водной среде



14. Искусственное освещение, типа источников освещения. Техника подбора мощности ламп и длительности освещения аквариума.
15. Композиционные принципы аквадизайна. Основные характеристики датского и биотопического стилей и метода Вальштадт.
16. Природный стиль аквадизайна: характеристики классического, Ивагуми и тайваньского стилей. Вклад Т. Аmano в теорию и практику аквадизайна.
17. Проблема соотношения основных существенных факторов среды для аквариумных растений.
18. Основные экологические группы аквариумных растений.
19. Удобрения для аквариумных растений, метод адаптивной подкормки.
20. Место растительного аквариума в современной аквариумистике.
21. Легочные моллюски в аквариуме: разнообразие, роль в экосистеме аквариума, контроль численности.
22. Особенности содержания пресноводных раков, крабов и креветок в аквариуме.
23. Обзор разнообразия рыб, содержащихся в аквариумах.
24. Перспективы и проблемы содержания нативных видов рыб в условиях аквариума.
25. Цихлиды – биогеографическое разнообразие, основные особенности содержания.
26. Классификация аквариумных рыб по типу питания и стратегии пищедобывания. Общие приёмы кормления и выкармливания личинок и молоди рыб.
27. Требования к подготовке нерестовых аквариумов и нерестовых субстратов.
28. Приемы селекции аквариумных рыб, наиболее распространенные объекты селекции.
29. Этиология основных групп заболеваний аквариумных рыб. Общий алгоритм борьбы с заболеваниями.
30. Аквариумистика как направление малого бизнеса и как база промышленных технологий рыбоводства и аквакультуры.

**Разработчики:**

  
(Подпись)

доцент  
(занимаемая должность)


В.П. Самусенок  
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология» и профилям подготовки «Биология»

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоологии позвоночных и экологии.

«06» 05 2024 г.

Протокол № 9

Зав. кафедрой  А.Н. Матвеев

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы*