



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

«12» 05 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1. В.3 «СРАВНИТЕЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ВОДНЫХ ОРГАНИЗМОВ»

Направление подготовки: 06.03.01. «Биология»

Направленность (профиль) подготовки: «Зоология позвоночных»

Квалификация выпускника: Бакалавр

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

Согласовано с УМК
биолого-почвенного факультета

Протокол № 8

от «12» 05 2021 г.

Председатель А.Н. Матвеев А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой зоологии
позвоночных и экологии:

Протокол № 8

От «23» 04 2021 г.

Зав. кафедрой А.Н. Матвеев А.Н. Матвеев

Иркутск 2021 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	7
4.3 Содержание учебного материала	8
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	9
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	10
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	10
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	13
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
а) перечень литературы	14
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	14
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины	15
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	15
6.2. Программное обеспечение	15
6.3. Технические и электронные средства обучения	16
7. Образовательные технологии	17
8. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	18

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование понятия о воде как среде обитания, её основных параметрах, рассмотрение особенностей морфофункциональных адаптаций гидробионтов различных систематических групп (от беспозвоночных до млекопитающих) к среде обитания.

Задачи: рассмотрение особенностей морфофункциональных адаптаций гидробионтов различных систематических групп (беспозвоночные животные, позвоночные животные – от рыб до млекопитающих), к среде обитания, а именно: организация движения, локомоция, плавучесть; дыхание в воде, дыхание в воздухе; кровь и кровообращение; вода и осморегуляция, выделение; пища и энергия, энергетический обмен; влияние температуры, терморегуляция; информация и органы чувств, рецепция и поведение; регуляция и теория управления, система нервной и гуморальной регуляции, рассмотрение основных закономерностей процесса физиологической адаптации, типов физиологических реакций, эволюции адаптаций; разнообразных подходов организмов различных эволюционных групп к разрешению сходных проблем, связанных с особенностями водной среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.3 – цикл Б1, вариативная (профильная) часть. Она предназначена для студентов 3 курса направления 06.03.01 «Биология» профиля «Зоология позвоночных».

Изучение дисциплины базируется на предварительном освоении фундаментальных и общепрофессиональных естественнонаучных дисциплин «Общая биология», «Зоология беспозвоночных», «Зоология позвоночных», «Основы ихтиологии». Оно обеспечивает дальнейшее освоение дисциплин профессионального цикла вариативной (профильной) части «Зоология позвоночных» таких, как «Аквариумистика», «Аквакультура», «Герпетология», «Орнитология», «Териология», «Экология животных», «Большой практикум» и др.

Трудоемкость – 3 зачетные единицы.

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»

ПК-1 - Способен применять на практике знание принципов систематики позвоночных животных и особенностей их строения, экологии, распространения, поведения и культивирования.

ПК-2 - Способен применять на практике знание принципов строения и функционирования экосистем, места и роли в них позвоночных животных.

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способен применять на практике знание принципов систематики позвоночных животных и особенностей их строения, экологии, распространения, поведения и культивирования	ПК-1.1 Определяет место отдельных видов позвоночных в системе животного мира на основе знаний принципов систематики	Знает принципы классификации водных животных, принципы подразделения на типы, подтипы надклассы, классы, надотряды, отряды и т.д. Умеет идентифицировать принадлежность водных организмов к определенной систематической категории
	ПК-1.2 Демонстрирует знания особенностей экологии и биологии животных	Знает свойства водной среды и ее параметры, особенности строения различных эволюционных групп водных животных (беспозвоночные, бесчелюстные и рыбы, амфибии, водные рептилии, птицы и млекопитающие);

		становление эколого-морфологических и эколого-физиологических адаптаций водных организмов к среде обитания;
	ПК-1.3 Демонстрирует знания особенностей строения позвоночных животных	Знает механизмы становления физиологической адаптации; знает особенности поведения и образа жизни водных животных различных
	ПК-1.4 Применяет знания особенностей поведения животных	Знает морфофункциональные адаптации к водной среде обитания (сравнительный анализ), знает механизмы становления физиологической адаптации различных систематических групп водных организмов, имеет представление об особенностях их поведения и образа жизни.
	ПК-1.5 Выбирает и использует оптимальные условия культивирования позвоночных животных	Владеет методами лабораторного исследования водных организмов из различных систематических и экологических групп, основами знаний, терминологией, методами и навыками физиологических исследований (широкий спектр методов физиологического анализа и оценки состояния).
ПК-2 Способен применять на практике знание принципов строения и функционирования экосистем, места и роли в них позвоночных животных	ПК-2.1 Демонстрирует знания принципов строения и функционирования экосистем	Знает наименования таксономических категорий представителей водных животных, различает особенности строения и экологии водных животных различных систематических и экологических групп; Владеет терминологическим аппаратом.
	ПК-2.2 Определяет место и роль позвоночных животных в экосистеме	Знает особенности экологической приуроченности представителей водных организмов различных систематических групп

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа, 26 часов на экзамен.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 32 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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. Характеристика водной среды.	Тема 1. Вода как среда обитания	6	4		1			3	Устный ответ, доклады, тесты
2	Раздел 2. Морфофункциональные адаптации гидробионтов к среде обитания	Тема 2. Организация движения. Локомоция. Плавучесть	6	6		2	4			Устный ответ, доклады, тесты
		Тема 3. Дыхание в воде.	6	8		2	6			
		Тема 4. Кровь и кровообращение.	6	8		2	6			
		Тема 5. Вода и осморегуляция	6	8		2	6			
		Тема 6. Пища и энергия. Энергетический обмен	6	14		2	4		8	

		Тема 7. Влияние температуры. Терморегуляция.	6	8		2	6			
		Тема 8. Информация и органы чувств. Рецепция и поведение	6	12		2			10	
3	Раздел 3. Заключение	Тема 9. Заключение	6	2		1		1		

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	Характеристика водной среды. Вода как среда обитания	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы	1-2 неделя	3	Устный опрос, доклад	См. п. V
6	Пища и энергия. Энергетический и пластический обмен.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы	3-8 недели	8	Устный опрос, доклад	См. п. V
6	Информация и органы чувств. Рецепция и поведение	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы	9-16 недели	10	Устный опрос, доклад	См. п. V
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) - 21						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) - 10						

4.3 Содержание учебного материала

Раздел 1. Характеристика водной среды

Тема 1. Вода как среда обитания.

Основные свойства воды как среды обитания (плотность, содержание газов, растворенные вещества). Вода в живых организмах. Внутренняя среда организма. Вода в клетках. Морфофункциональные адаптации гидробионтов (рыбы, амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие) к водной среде обитания.

Раздел 2. Морфофункциональные адаптации водных организмов к среде обитания.

Тема 2. Организация движения. Локомоция.

Общие положения. Плотность водной среды. Механизмы движения. Размеры тела и механизм локомоции. Движение и мышца. Скелетные структуры. Биомеханика локомоции. Плавание. Плавучесть. Механизмы формирования плавучести. Проблемы, связанные с нырянием.

Тема 3. Дыхание в водной и наземной среде.

Общие положения. Газы в воде и воздухе. Содержание кислорода. Водное дыхание. Животные, обладающие органами дыхания. Жабры и легкие. Вентиляция жабр, дыхательные движения. Газообмен и ток воды. Механизмы газообмена. Роль кожи в дыхании.

Дыхание водных позвоночных: рыб, амфибий, рептилий, и млекопитающих. Газообмен у ныряющих животных. Регуляция дыхания.

Тема 4. Кровь и кровообращение.

Общие принципы. Перенос кислорода кровью. Дыхательные пигменты. Форменные элементы крови. Кривые кислородной диссоциации. Влияние температуры; CO_2 и pH; органических фосфатов; матрикса эритроцитов. Кривые диссоциации у ныряющих животных. Кривые диссоциации и размеры тела. Дыхательная функция крови у рыб, амфибий, водных рептилий и млекопитающих. Облегченная диффузия кислорода в растворах гемоглобина. Эволюционные аспекты. Перенос CO_2 кровью. CO_2 при водном дыхании. Карбоангидраза и скорость взаимодействия CO_2 с водой. Кровообращение. Общие положения. Кровообращение у водных позвоночных. Свертываемость крови и гомеостаз.

Тема 5. Вода и осморегуляция. Выделение.

Водная среда. Физические и химические свойства. Вода и осморегуляция. Общие положения. Морские животные; концентрация ионов в жидкостях тела; внутриклеточные концентрации и регуляция объема клетки. Животные в пресной и солоноватой воде. Механизмы осморегуляции. Активный транспорт. Животные в солоноватой среде: гипорегуляция. Водные позвоночные: круглоротые, морские пластиножаберные, пресноводные пластиножаберные, кистеперые и двоякодышащие, костистые рыбы: морские и пресноводные; катадромные и анадромные рыбы; амфибии: пресноводные и обитающие в соленой воде. Понятия изо-, гипо-, гипер- и гетероосмотичности. Морские позвоночные, дышащие воздухом. Морские рептилии, птицы, млекопитающие. Особенности водно-солевого обмена.

Выделение. Общие положения, выделительные органы: универсальные и специализированные. Механизмы выделения: ультрафильтрация и активный транспорт. Органы выделения у водных и наземных позвоночных. Выделение у рыб, амфибий, рептилий. Концентрация мочи у птиц и млекопитающих. Регулирование концентрации и объема мочи. Выделение азота.

Тема 6. Пища и энергия. Энергетический обмен.

Обмен веществом и энергией между организмом и средой. Интенсивность обмена веществ. Основной обмен. Зависимость интенсивности обмена от размеров организма, температуры среды, солености и др. внутренних и внешних факторов. Органическое вещество гидросферы. Продукция. Энергетическая ценность питательных веществ. Способы питания. Питание симбионтов. Паразитизм. Пищевые потребности. Питательные вещества

заменяемые и незаменимые. Пищеварение внутриклеточное, внеклеточное и контактное. Последовательность этапов пищеварения. Переваривание белков, жиров, углеводов. Пищеварительные ферменты. Всасывание. Пищеварение за счет симбионтов. Усвоение пищи. Голодание и эндогенное питание. Энергетический обмен. Интенсивность метаболизма.

Тема 7. Влияние температуры. Терморегуляция.

Общие положения (пойкилотермность и гомойотермность, экзотермность и эндотермность). Влияние изменений температуры на физиологические параметры. Экстремальные температуры, температурные пределы для жизни, летальные температуры. Устойчивость к высокой температуре, причины гибели при перегреве; толерантность к низким температурам, устойчивость к охлаждению и замораживанию, антифризы. Физиологические адаптации к перепадам температур. Терморегуляция. Тепловой баланс. Температура тела у «холоднокровных» животных. Метаболизм и интенсивность жизнедеятельности, механизмы температурной адаптации, элементы терморегуляции, адаптивное поведение. «Теплокровные» животные. Температура тела. Химическая терморегуляция. Физическая терморегуляция. Терморегуляторное поведение. Нервный контроль терморегуляторных реакций. Обратимая гипотермия. Стратегия теплообмена.

Тема 8. Информация и органы чувств. Рецепция и поведение.

Общие положения. Сенсорная информация, возможности и ограничения. Органы чувств. Виды рецепции и общие свойства рецепторных клеток. Распространение света в воде и в наземной среде. Фоторецепция. Эволюция органов зрения. Зрительные пигменты. Разнообразие опсинов. Окраска. Хроматофоры. Регуляция состояния хроматофоров – нервная и гуморальная. Изменение окраски под влиянием внутренних и внешних факторов. Биоллюминесценция. Химический и клеточный субстрат биоллюминесценции. Органы биоллюминесценции и ее назначение у многоклеточных. Акустические явления в воде и в наземной среде. Органы слуха. Органы боковой линии рыб. Звуки, издаваемые водными организмами, произвольные и непроизвольные. Звуки, издаваемые наземными позвоночными. Их сигнальное значение. Хеморецепция. Преобразование и передача информации. Обоняние и вкус. Теории обоняния. Роль обоняния в жизни водных и наземных организмов. Электрические явления в воде. Электрорецепция и генерация электрических импульсов. Органы электрорецепции. Электрические органы рыб. Сильно- и слабо электрические рыбы. Роль электрических явлений в жизни рыб. Электрические явления в воздухе.

Раздел 3. Заключение

Тема 9. Заключение.

Основные закономерности процесса физиологической адаптации. Различные типы физиологических реакций. Стабилизация и акклимация. Регуляция и теория управления. Система нервной регуляции, система гуморальной регуляции

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.№2 Т.№2	Организация движения. Локомоция. Плавание.	4	Собеседование, контрольная работа.	ПК-1 ПК -1.1 – 1.5 ПК-2 ПК-2.1 22ПК-.2.2

2	Р.№2 Т№3	Дыхание в воде.	6	Собеседование, тесты.	ПК-1 ПК -1.1 – 1.5 ПК-2 ПК-2.1 ПК-2.2
3	Р.№2 Т№4	Кровь и кровообращение	6	Собеседование, контрольная работа.	ПК-1 ПК -1.1 – 1.5 ПК-2 ПК-2.1 ПК-2.2
4	Р.№2 Т№5	Вода и осморегуляция. Выделение.	6	Собеседование, тесты.	ПК-1 ПК -1.1 – 1.5 ПК-2 ПК-2.1 ПК-2.2
5	Р.№2 Т№6	Пища и энергия. Энергетический обмен.	4	Собеседование, контрольная работа.	ПК-1 ПК -1.1 – 1.5 ПК-2 ПК-2.1 ПК-2.2
6	Р.№2 Т№7	Влияние температуры. Терморегуляция	6	Собеседование, тесты.	ПК-1 ПК -1.1 – 1.5 ПК-2 ПК-2.1 ПК-2.2

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

№ нед.	Тема	Задание	Формируемые компетенции	ИДК
1-2 неделя	Характеристика водной среды. Вода как среда обитания	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады.	ПК-1 ПК-2	ПК -1.1 – 1.5 ПК-2.1 ПК-2.2
3-8 недели	Пища и энергия. Энергетический и пластический обмен.	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады.	ПК-1 ПК-2	ПК -1.1 – 1.5 ПК-2.1 ПК-2.2
9-16 недели	Информация и органы чувств. Рецепция и поведение	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады.	ПК-1 ПК-2	ПК -1.1 – 1.5 ПК-2.1 ПК-2.2

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 «Сравнительная физиология водных организмов» 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, насколько осознанно 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. просмотровое – 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. Захарова Н.И. Зоология позвоночных. Выделение и осморегуляция у позвоночных животных. Влияние загрязняющих факторов на выделительную систему. Ч.1. Первичноводные позвоночные. / Н.И. Захарова, В.П. Самусенок, Л.Н. Рыжова. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. - 95с. (25)
2. Иванов А.А. Сравнительная физиология животных. / А.А. Иванов, О.А. Войнова Е.П. Полякова, В.Г. Скоблин, А.Г. Маннапов. - СПб.: Лань, 2015. - 416с. (5)
3. Иванов В.П. Ихтиология. Лабораторный практикум. / В.П. Иванов, Т.С. Ершова. - СПб.: Лань, 2015. - 352с. (5)
4. Иванов А.А. Физиология рыб. - СПб.: Лань, 2011. - 280с. (2)
5. Константинов В.М.. Сравнительная анатомия позвоночных животных. / В.М. Константинов, С.П. Шаталова. - М. : Академия, 2005. - 302с. (1)
6. Шилов И.А. Физиологическая экология животных. - М: Высшая школа, 1985.
7. Шмидт-Ниельсен К. Физиология животных. Приспособления и среда: в 2 т – М.: Т.1- М: Мир, 1982. - 416с., Т.2 – М.: Мир, 1982. - 384с.

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 «Рукопт»: <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.ineca.ru>
- Сайт Министерства природных ресурсов РФ: <http://www.mnr.gov.ru>
- Официальный портал Иркутской области: <http://irkobl.ru>
- Официальный портал города Иркутска: <http://admirk.ru>
- Сайт Росгидромета (Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды): www.meteorf.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 «Сравнительная физиология водных организмов»: проектор Epson EB-X05, экран Digis;

учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Сравнительная физиология водных организмов» 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. Форум Контракт №04-114-16 от 14 ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016г Лиц. №1B08161103014721370444.

- 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 «Сравнительная физиология водных организмов» 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.

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 Б1.В.3 «Сравнительная физиология водных организмов», определяется степень владения новым материалом до начала его изучения.

Пример тестового задания

Задания с единичным выбором. Выберите один правильный ответ

1. Плотность какой воды принимается за 1,000:
 - а) морской
 - б) пресной
 - в) солоноватой
 - г) дистиллированной
2. Нейтральная плавучесть достигается, когда:
 - а) плотность (удельный вес) организма равен плотности воды
 - б) плотность организма больше плотности воды
 - в) плотность организма меньше плотности воды
 - г) осмотические концентрации жидкостей организма меньше, чем окружающей воды
3. Повышение плотности природных вод при их загрязнении растворенными солями приводит:
 - а) увеличению энергозатрат на создание подъемной силы
 - б) уменьшению уровня турбулентности
 - в) уменьшению энергозатрат на создание подъемной силы
 - г) уменьшение энергозатрат на преодоление любого сопротивления окружающей среды
4. Какие водные организмы снабжаются кислородом только посредством диффузии:
 - а) крупные организмы
 - б) очень мелкие (менее 1 мм.) организмы
 - в) рыбы
 - г) ракообразные
5. Наиболее распространенным дыхательным пигментом является:
 - а) гемоэритрин
 - б) гемоглобин
 - в) гемоцианин
 - г) хлорокруарин

Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета

В рамках дисциплины Б1.В.3 «Сравнительная физиология водных организмов» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- доклад;
- реферат.

Фонд оценочных средств включает:

- перечень тем рефератов,
- 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 тем рефератов

1. Обмен веществом и энергией между организмом и средой.
2. Интенсивность обмена веществ. Основной обмен.
3. Питание. Пищевые потребности. Способы питания.
4. Энергетический обмен. Интенсивность метаболизма.
5. Сенсорная информация. Рецепция и поведение.
6. Органы чувств. Виды рецепции и общие свойства рецепторных клеток.
7. Распространение света в воде. Фоторецепция. Эволюция органов зрения.
8. Акустические явления в воде. Эволюция органов слуха. Органы боковой линии.
9. Хеморецепция.
10. Обоняние и вкус. Теория обоняния. Роль обоняния в жизни водных организмов.
11. Электрические явления в воде. Органы электрорецепции.

Реферат – это научная работа, которая является результатом изучения предмета исследований по научным литературным источникам. Реферат должен быть написан своими словами, а не являться сборником цитат из литературы, под которым поставлена Ваша подпись, что следует квалифицировать как плагиат.

Объем реферата составляет не менее 18-20 страниц машинописного текста. Оформлен может быть в компьютерном или рукописном (написанном аккуратно и разборчиво) варианте с соблюдением всех требований к оформлению работ такого рода. Главное требование к реферату состоит в полноте раскрытия темы, то есть в данном случае должна быть дана исчерпывающая характеристика той или иной систематической группы. Необходимо обратить внимание на то, чтобы по отдельным аспектам был представлен весь спектр сведений, мнений, представлений из всех просмотренных Вами источников.

В качестве литературных источников (не менее 10) должна быть использована научная литература (монографии, фаунистические сводки, Красные книги разного ранга, научные статьи, тезисы и материалы научных конференций, в том числе региональных, реферативный журнал "Биология", научные журналы, научные источники из Интернета, в минимальной степени – популярная литература). Обязательно использование литературы, освещающей тему на региональном уровне.

Список контрольных вопросов и заданий для самостоятельной подготовки

1. Обмен веществом и энергией между организмом и средой.
2. Интенсивность обмена веществ. Основной обмен. Зависимость интенсивности обмена от размеров организма, температуры среды, солености и др. внутренних и внешних факторов.
3. Питание. Пищевые потребности. Способы питания.
4. Последовательность этапов пищеварения. Усвоение пищи.
5. Энергетический обмен. Интенсивность метаболизма.
6. Сенсорная информация, возможности и ограничения в водной и наземной среде. Рецепция и поведение.
7. Органы чувств. Виды рецепции и общие свойства рецепторных клеток.
8. Распространение света в воде и в воздухе. Фоторецепция. Эволюция органов зрения.

9. Акустические явления в воде. Эволюция органов слуха. Органы боковой линии.
10. Хеморецепция. Преобразование и передача информации у водных животных.
11. Обоняние и вкус. Теория обоняния. Роль обоняния в жизни водных организмов.
12. Электрические явления в воде. Электрорецепция и генерация электрических импульсов. Органы электрорецепции.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме

Форма промежуточной аттестации - **экзамен**. Система оценок: пятибалльная. 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, ПК-2, заявленной в п. III.

Список вопросов к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Морфо-функциональные адаптации к среде обитания.
2. Основные свойства воды как среды обитания (плотность, содержание кислорода, растворенные вещества).
3. Вода в живых организмах. Внутренняя среда организма. Вода в клетках.
4. Организация движения в воде: рыбы, амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие. Биомеханика локомоции.
5. Механизмы формирования плавучести. Энергетическая цена локомоции.
6. Водное дыхание. Дыхательные движения, Механизмы газообмена.
7. Циркуляция жидкостей. Кровь. Форменные элементы крови. Кровообращение.
8. Кровообращение у водных позвоночных. Свертываемость крови и гомеостаз.
9. Дыхательная функция крови. Эволюционные аспекты.
10. Водная среда. Физические и химические свойства, растворенные в воде вещества.
11. Типы водно-солевого обмена. Механизмы осморегуляции (водные позвоночные: круглоротые, рыбы, амфибии; морские позвоночные, дышащие воздухом: морские рептилии, птицы, млекопитающие)
12. Выделение. Выделительные органы. Механизмы выделения Регулирование концентрации и объема мочи. Выделение азота.
13. Влияние изменений температуры на физиологические параметры.
14. Устойчивость к высокой температуре, причины гибели при перегреве.
15. Толерантность к низким температурам, устойчивость к охлаждению и замораживанию, антифризы.
16. Физиологические адаптации к переменам температур.
17. Терморегуляция. Тепловой баланс. Механизмы температурной адаптации.
18. Терморегуляторное поведение. Нервный контроль терморегуляторных реакций.
19. Стратегии теплообмена у водных позвоночных.
20. Обмен веществом и энергией между организмом и средой.
21. Интенсивность обмена веществ. Основной обмен. Зависимость интенсивности обмена от размеров организма, температуры среды, солености и др. внутренних и внешних факторов.
22. Питание. Пищевые потребности. Способы питания.
23. Последовательность этапов пищеварения. Усвоение пищи.
24. Энергетический обмен. Интенсивность метаболизма.
25. Сенсорная информация, возможности и ограничения в водной и наземной среде. Рецепция и поведение.
26. Органы чувств. Виды рецепции и общие свойства рецепторных клеток
27. Распространение света в воде. Фоторецепция. Эволюция органов зрения
28. Акустические явления в воде. Эволюция органов слуха. Органы боковой линии.
29. Хеморецепция. Преобразование и передача информации у водных животных.

30. Обоняние и вкус. Теория обоняния. Роль обоняния в жизни водных организмов.
31. Электрические явления в воде. Электрорецепция и генерация электрических импульсов. Органы электрорецепции.
32. Основные закономерности процесса физиологической адаптации. Типы физиологических реакций. Стабилизация и акклимация.
33. Регуляция физиологических функций и теория управления. Система нервной и гуморальной регуляции. Особенности водных животных.

Разработчики:


(подпись)

доцент
(занимаемая должность)

Н.И. Захарова
(инициалы, фамилия)

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

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоологии позвоночных и экологии.

«23» 04 2021 г.

Протокол № 8

Зав. кафедрой  А.Н. Матвеев

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