

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»

ПРИНЯТО
Решением Ученого совета
протокол от 03.08.2020г. № 8

УТВЕРЖДЕНО
Приказом ФИЦ ИнБЮМ
от 31.08.2020г № 99-од

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.2.3 ЭКОЛОГИЯ ГИДРОБИОНТОВ

Направление подготовки
06.06.01 Биологические науки

Направленность
03.02.08 Экология

Форма обучения очная, заочная

Уровень высшего образования
подготовка кадров высшей квалификации

Присваиваемая квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Севастополь
2020

1. Разработана в отделе аспирантуры Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей имени А.О.Ковалевского РАН» в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 30.07.2014 г. № 871.

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 19.11.2013 г. № 1259;

- Положением о порядке разработки и утверждения основных образовательных программ – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФИЦ ИнБЮМ, утвержденным приказом ФИЦ ИнБЮМ от 27 июня 2019 г. № 03-од.

2. Впервые рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Ученого совета ФГБУН ИМБИ протокол № 4 от 7августа 2015 г., утверждена приказом директора № 87-од от 4 сентября 2015 г.

3. **Разработчик рабочей программы:** Довгаль Игорь Васильевич, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник, руководитель Лаборатории проблем идентификации вида ФИЦ ИнБЮМ.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, ее объем и место в структуре образовательной программ.....	4
2. Содержание и структура учебной дисциплины.....	8
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	13
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	14
5. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	16
6. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	17
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	18
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18
Приложения	19

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ЕЕ ОБЪЕМ И МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Целью освоения дисциплины «Экология гидробионтов» является формирование у аспирантов углубленных знаний о структуре, функционировании, динамике водных экологических систем, а также разнообразии гидробионтов, закономерностей их распространения, взаимосвязи со средами обитания, структуре сообществ, методах изучения экологии водных организмов.

Основными задачами курса является получение аспирантами достаточных знаний, необходимых для:

- понимания условий существования гидробионтов в гидросфере, определяемых свойствами воды, донных осадков, обуславливающих ряд важнейших морфофизиологических особенностей гидробионтов, особенности их распределения, поведения, процессов жизнедеятельности;

- понимания основных закономерностей биологических процессов и явлений, происходящих в гидросфере;

- оценки антропогенных изменений водных экосистем и возможностей использования водных организмов для биологической оценки состояния (загрязнения) водоёмов и водотоков;

- изучения особенностей распространения гидробионтов;

- изучения биологических систем в гидросфере (экосистем, биоценозов, популяций), их структуры и функций;

- формирования представлений о методах планирования и проведении научных исследований по экологии гидробионтов.

Изучение курса должно способствовать более глубокому овладению научной специальностью, полученные знания могут быть использованы для подготовки и написания диссертации.

Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и уровень формируемой компетенции по ООПВО	Владения	Умения	Знания
УК-1	Владение навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; владение навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и	Умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; умение при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации	Знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

	практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	исходя из наличных ресурсов и ограничений	
УК-2	Владение навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; владение технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	Умение использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	Знание методов научно-исследовательской деятельности; знание основных концепций современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира
УК-3	Владение навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем; владение технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач; владение технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; владение различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	Умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	Знание особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
УК-4	Владение навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; владение навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и	Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Знание методов и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; знание стилистических особенности представления результатов научной деятельности в устной и

	иностранном языках; владение различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках		письменной форме на государственном и иностранном языках
УК-5	Владение приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; владение способами выявления и оценки индивидуально- личностных, профессионально- значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	Умение формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально- личностных особенностей. Умение осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом	Знание содержания процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенностей и способов реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.
ОПК-1	Владение системным пониманием актуальных проблем, методологического арсенала биологических наук; владение системным пониманием перспектив развития и социального значения избранной профессиональной области; опыт руководства исследовательской группой	Умение критически анализировать и оценивать основные концепции и синтезировать новые идеи в избранной профессиональной области и междисциплинарных направлениях; умение обсуждать полученные собственные результаты в профессиональной и междисциплинарной аудитории, в том числе международной	Знание современных актуальных направлений и арсенала методов и подходов в избранной профессиональной области и смежных областях биологических наук; Знание исчерпывающей характеристики объектов и методов НИП по теме исследования
ОПК-2	Владение системным пониманием предмета преподавания и лекторским мастерством; владение	Умение оценивать особенности контингента обучающихся; умение применять	Знание направлений развития и концепции высшего образования в области биологических наук в

	навыками проектирования учебного процесса по основным образовательным программам высшего образования	оптимальные образовательные технологии в соответствии с задачами преподавания	России и в мире; нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; основные образовательные программы и методологические подходы в области биологических наук
ПК-1	Владение методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по гидробиологии; навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по гидробиологии	Умение представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях; готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в области гидробиологии представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу	Знание современного состояния науки в области гидробиологии; Знание нормативных документов для составления заявок, грантов, проектов НИР; Знание требований к содержанию и правил оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях
ПК-2	Владение базовыми традиционными и современными методами гидробиологических исследований; методами статистического анализа результатов гидробиологических исследований	Уметь самостоятельно работать в информационных поисковых системах, планировать стратегию исследований по заданной теме	Знание современных методов исследований в гидробиологии; знание современных методов статистического анализа результатов гидробиологических исследований; знание требований к содержанию и правил оформления результатов научных исследований

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экология гидробионтов» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана аспирантуры. Шифр дисциплины по ООП – Б1.В.ОД.2.3. Освоение дисциплины «**Экология гидробионтов**» необходимо для понимания принципиальных аспектов функционирования и развития сообществ организмов, экосистем в условиях современного уровня техногенного воздействия на природные экосистемы. Курс дает представление об основных проблемах экологических исследований в биологии моря и направлениях развития концептуальных основ экологии водных организмов. Он формирует определенный арсенал умений и навыков, необходимых при анализе научных и научно-практических задач, обобщении и интерпретации результатов исследований.

В структуре ООП дисциплина «**Экология гидробионтов**» связана с дисциплинами Б1.Б.1 «История философии и науки», Б1.В.ОД.2.1 «Математические методы в морских экологических исследованиях», Б1.В.ОД.2.2 «Гидробиология».

Освоение дисциплины «**Экология гидробионтов**» необходимо для осуществления грамотной научно-исследовательской и преподавательской работы. Изучение курса завершается экзаменом.

1.3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

Таблица 1.2 – Распределение объема дисциплины по видам работ (очная форма обучения)

Курс	Семестр	Общий объем, ЗЕ (ч)	Контактная работа, ч			Самостоятельная работа, ч	Контроль	Реферат, РГЗ, контр. работа, коллоквиум	Курсовой проект (работа)	Зачет (семестр)	Экзамен (семестр)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия						
3	5,6	4 (144)	12	8	–	115	9	реферат	–	–	6

Соотношение количества часов самостоятельной работы аспиранта к общему объему часов составляет: 115/144 (80%)

Таблица 1.2 – Распределение объема дисциплины по видам работ (заочная форма обучения)

Курс	Семестр	Общий объем, ЗЕ (ч)	Контактная работа, ч			Самостоятельная работа, ч	Контроль	Реферат, РГЗ, контр. работа, коллоквиум	Курсовой проект (работа)	Зачет (семестр)	Экзамен (семестр)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия						
4	7,8	4 (144)	6	4	–	125	9	реферат	–	–	8

Соотношение количества часов самостоятельной работы аспиранта к общему объему часов составляет: 125/144 (87%)

2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание учебной дисциплины

Содержание дисциплины включает следующие темы:

Раздел 1. Экология гидробионтов и ее связь с другими научными дисциплинами.

Тема 1.1. Экология гидробионтов как раздел общей экологии. Экология и ее место в системе биологических наук. Основные понятия экологии. Предмет и задачи экологии гидробионтов. Связь экологии гидробионтов и гидробиологии. Основные направления экологии гидробионтов. Методы изучения экологии гидробионтов. Биомониторинг. Планирование и проведение экспериментов.

Раздел 2. Гидросфера как арена жизни.

Тема 2.1. Вода как среда обитания. Основные физико-химические факторы водной среды и их значение для водных организмов. Температура воды, теплоемкость и теплопроводность, плотность, оптические свойства воды, химические характеристики природных водоемов. Рельеф дна водоемов и основные свойства грунтов и донных отложений. Гидродинамические условия в водоемах. Экстремальные зоны в водоемах.

Тема 2.2. Разнообразие гидробионтов. Биоразнообразие и методы его изучения. Современное таксономическое разнообразие гидробионтов. Вирусы. Прокариоты. Водные грибы. Водоросли. Высшие водные растения. Протисты. Основные типы водных животных.

Тема 2.3. Адаптации гидробионтов. Влияние абиотических факторов среды на существование гидробионтов. Адаптации гидробионтов к факторам внешней среды: Экоморфы. Жизненные стратегии. Типы питания. Адаптации к прикрепленному образу жизни. Адаптации к экстремальным условиям.

Раздел 3. Географическое распространение и изотопическая приуроченность водных организмов.

Тема 3.1. Биогеография водных организмов. Общие принципы биогеографического районирования. Биогеография гидросферы. Широтная зональность. Районирование материкового шельфа. Зоогеографические области континентальных водоемов. Особенности расселения водных организмов. Миграции. Виды-вселенцы. Методы фаунистических исследований.

Тема 3.2. Формы отношений между гидробионтами и их эктопические группировки. Симбиоз: мутуализм, комменсализм, паразитизм, нигилизм; Хищничество. Эктопические группировки: Нейстон; Бентос; Перифитон; Планктон; Нектон; Пагон.

Раздел 4. Структура водных экосистем.

Тема 4.1. Типы водных экосистем. Общие свойства экосистем. Биологическая продуктивность водных экосистем. Первичная и вторичная продукция. Биогеоценоз. Гидробиом.

Тема 4.2. Сообщества гидробионтов. Биоценоз. Консорция. Изменения сообществ во времени. Сукцессии.

Тема 4.3. Популяционная биология гидробионтов. Понятие популяции. Генетика популяций. Роль популяций в сообществах. Методы изучения структуры популяций. Динамика популяций.

2.2 Структура учебной дисциплины

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины (очная форма обучения)

Названия содержательных разделов и тем учебной	Количество часов	
	Объем	в том числе

дисциплины	в ЗЕ (часах)	лекции	практич. занятия	лабор. работы	инд.	СРС
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1.1. Экология гидробионтов как раздел общей экологии.	16	2	2	-		12
Тема 2.1. Вода как среда обитания.	16	2	-	-		14
Тема 2.2. Разнообразие гидробионтов.	16	-	2	-		14
Тема 2.3. Адаптации гидробионтов.	16	2	-	-		14
Тема 3.1. Биогеография водных организмов.	12	-	-	-		12
Тема 3.2. Экологические группировки гидробионтов.	15	2	2	-		11
Тема 4.1. Типы водных экосистем.	16	2	-	-		14
Тема 4.2. Сообщества гидробионтов.	12	-	-	-		12
Тема 4.3. Популяционная биология гидробионтов.	16	2	2	-		12
Итого	4 (144)	12	8		-	115

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины (заочная форма обучения)

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					
	Объем в ЗЕ (часах)	в том числе				
		лекции	практич. занятия	лабор. работы	инд.	СРС
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1.1. Экология гидробионтов как раздел общей экологии.	14	-	-	-		14
Тема 2.1. Вода как среда обитания.	14	-	-	-		14
Тема 2.2. Разнообразие гидробионтов.	16	-	-	-		16
Тема 2.3. Адаптации гидробионтов.	16	2	-	-		14

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					
	Объем в ЗЕ (часах)	в том числе				
		лекции	практич. занятия	лабор. работы	инд.	СРС
1	2	3	4	5	6	7
Тема 3.1. Биогеография водных организмов.	12	-	-	-		12
Тема 3.2. Экологические группировки гидробионтов.	17	2	2	-		13
Тема 4.1. Типы водных экосистем.	14	-	-	-		14
Тема 4.2. Сообщества гидробионтов.	14	-	-	-		14
Тема 4.3. Популяционная биология гидробионтов.	18	2	2	-		14
Итого	4 (144)	6	4		-	125

2.3 Распределение контактной работы

Таблица 2.3 – Лекции, их содержание и объем в часах (очная форма обучения)

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы. Содержание лекции.	Объем, ч	Семестр
1	2	3	4	5
1.1	Л1	Экология гидробионтов как раздел общей экологии.	2	5
2.1	Л2	Вода как среда обитания.	2	5
2.3	Л3	Адаптации гидробионтов.	2	5
3.2	Л4	Экологические группировки гидробионтов.	2	6
4.1	Л5	Типы водных экосистем.	2	6
4.3	Л6	Популяционная биология гидробионтов.	2	6
		Общий лекционный объем дисциплины	12	5,6

Таблица 2.4 – Лекции, их содержание и объем в часах (заочная форма обучения)

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы. Содержание лекции.	Объем, ч	Семестр
1	2	3	4	5
2.3	Л1	Адаптации гидробионтов.	2	7
3.2	Л2	Экотопические группировки гидробионтов.	2	8
4.3	Л3	Популяционная биология гидробионтов.	2	8
		Общий лекционный объем дисциплины	6	7,8

Таблица 2.5 – Практические занятия, их содержание и объем в часах (очная форма обучения)

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Объем	Семестр
	1	2	3	4
Т 1.1	ПР1	Планирование и проведение экспериментов в экологии гидробионтов.	2	5
Т 2.2	ПР2	Методы оценки биологического разнообразия.	2	5
Т 3.2	ПР3	Методы изучения биотопического распределения водных организмов.	2	6
Т 4.3	ПР4	Методы изучения структуры популяций.	2	6
		Всего часов по дисциплине	8	5,6

Таблица 2.6 – Практические занятия, их содержание и объем в часах (заочная форма обучения)

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Объем	Семестр
	1	2	3	4
Т 3.2	ПР1	Методы изучения биотопического распределения водных организмов.	2	7

Т 4.3	ПР2	Методы изучения структуры популяций.	2	8
		Всего часов по дисциплине	4	7,8

2.4 Распределение самостоятельной работы аспирантов

Распределение самостоятельной работы аспирантов очной и заочной форм обучения отражено в таблице 2.7 и 2.8 соответственно.

Таблица 2.7 – Распределение самостоятельной работы аспиранта (очная форма обучения)

Вид работ	Итого
Изучение теоретического материала по дисциплине	57
Подготовка к практическим занятиям	8
Работа над индивидуальным заданием (реферат)	20
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)	30
Итого	115

Таблица 2.8 – Распределение самостоятельной работы аспиранта (заочная форма обучения)

Вид работ	Итого
Изучение теоретического материала по дисциплине	71
Подготовка к практическим занятиям	4
Работа над индивидуальным заданием (реферат)	20
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)	30
Итого	125

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Перечень вопросов и заданий для видов контроля

Наименование вида контроля и темы	Перечень вопросов и задач
Входной контроль	Назовите основные направления исследований экологии водных организмов.
Текущий контроль	
Т1	Назовите основные биологические процессы, гидросфере.
Т2	Назовите основные факторы водной среды, влияющие на гидробионтов и адаптации к ним.
Т3	Назовите основные закономерности географического распространения водных организмов.
Т4	Назовите основные свойства популяции как функциональной единицы водных экосистем.
Вопросы для проверки остаточных знаний	Какие основные сообщества гидробионтов изучаются в Черном море? Назовите их основные свойства.

Таблица 3.2 – Перечень контрольных вопросов практических работ

Наименование занятия	Контрольные вопросы
П1	Какие типы эксперимента существуют в экологии гидробионтов?
П2	Назовите основные показатели биологического разнообразия и их особенности.
П3	Каким образом оценивают типы распределения водных организмов?
П4	Как изучают пространственную, половую, возрастную и генетическую структуру популяций?

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Матрица формирования компетенций и планируемых результатов освоения дисциплины, по темам или видам работ представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Матрица формирования компетенций

Занятие	Компетенции и шифры планируемых результатов освоения дисциплины								
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2
Л1		З	З	З				З	З
Л2		З	З	З				З	З
Л3		З	З, У	З		З		З	З
Л4		З	З	З, У	З			З	З
Л5		З	З, У	З		З		З	З, В
Л6		З, В	З	З		З		З, В	
ПЗ1		У, В				У, В	З	У, В	
ПЗ2	З, У, В								У, В
ПЗ3		З, В, У	З, В, У						
ПЗ4	В, У			З, В, У	З, У	В, У	В, У		У, В

Таблица 4.2 – Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ темы	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
Т.1	З(УК-2,4), З(ПК-1,2)	Экзамен
Т.2	З(УК-2,4), З(ПК-1,2)	
Т.3	З(УК-2,4), З,У(УК-3), З(ОПК-1), З(ПК-1,2)	
Т.4	З(УК-2,3,5), З,У(УК-4), З(ПК-1,2,3)	
Т.1	З(УК-2,4), З,У(УК-3), З(ОПК-1), З(ПК-1,4), З,В (ПК-2,3),	
Т.2	З(УК-3,4), З,В(УК-2), З(ОПК-1), З,В(ПК-1)	
Т.3	З(УК-5), З,В(УК-1), З(ПК-1,2)	
Т.4	З,В(УК-1), З(ОПК-1), З(ПК-1)	

Таблица 4.3 – Таблица соответствия результатов контроля знаний по разным шкалам и критерию оценивания

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка ECTS	Критерии оценивания	Уровень компетентности	Оценка по национальной шкале	
				для экзамена, КП (КР), практики	для зачета
90 – 100	A	Отлично - выполнены все требования-компетенции, а именно: теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены качественно и оценено высоким, близким к максимальному числом баллов.	Высокий (творческий)	отлично	зачтено
82-89	B	Очень хорошо - теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, выполнены все предусмотренные программой обучения учебные задания, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	Достаточный	хорошо	
74-81	C	Хорошо - теоретическое содержание курса освоено полностью, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками			
64-73	D	Удовлетворительно - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	Средний	удовлетворительно	
60-63	E	Достаточно (посредственно) - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному			

35-59	FX	Условно неудовлетворительно - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Низкий	не удовлетворительно	не зачтено
1-34	F	Безусловно неудовлетворительно - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий			

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Алимов, А. Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Гидрометеиздат, 1989 – 152 с.
2. Алтухов Ю.П. Популяционная генетика рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 247 с.
3. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – 431 с.
4. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции, сообщества. - М.: Мир, 1989. - Т. 1. - 667 с.; Т. 2. - 477 с.
5. Бурдин К. С. Основы биологического мониторинга - М.: Изд-во МГУ, 1985. - 158 с.
6. Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. Минск: Изд-во АН БССР, 1960 – 329 с.
7. Винберг Г.Г. Общие основы изучения водных экосистем. - Л.: Наука, 1979. - 273 с.
8. Гиляров А.М. Популяционная экология. Учеб. пособие. Москва: Изд-во МГУ, 1990. – 191 с.
9. Константинов А.С. Общая гидробиология. - М.: Высш. школа, 1986. - 472 с.
10. Мидоренко Д.А., Краснов В.С. Мониторинг водных ресурсов: Учеб. пособие. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2009. – 77 с.
11. Мордухай-Болтовской Ф.Д. Каспийская фауна в Азово-Черноморском бассейне. М.-Л.: Из-во АН СССР, 1960, 286 с.
12. Одум Ю. Экология. - М.: Мир, 1986. - Т. 1. - 328 с.; Т. 2. - 376 с.
13. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. Москва: Наука, 1982. – 287 с.
14. Протасов А.А. Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсикоология. – Киев: Институт гидробиологии НАН Украины, 2002. – 105 с.
15. Протасов А.А. Жизнь в гидросфере. Очерки по общей гидробиологии. Киев: Академперіодика, 2011. – 704 с.

16. Старобогатов Я.И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов земного шара. — Л.: Наука, 1970. — 372 с.
17. Холодов В.И. Планирование эксперимента в гидробиологических исследованиях. — Симферополь: Н.Орианда, 2016. — 196 с.
18. Sheiner S.M., Gurevich J. (Eds). Design and analysis of ecological experiments. NY: Oxford Univ. Press. — 2001. — 413 p.

Дополнительная литература

1. Копытина Н. И. Водные микроскопические грибы Понто-Каспийского бассейна (чек-лист, синонимика) / Институт морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского РАН. Воронеж: ООО "Ковчег", 2018. 292 с.
2. Довгаль И.В. Гидродинамические факторы эволюции пространственной структуры сообществ обрастания // Палеонтологический журнал. - 1998. - №6. - С. 12-15.
3. Довгаль И.В. Морфологические и онтогенетические изменения у простейших при переходе к прикрепленному образу жизни // Журнал общей биологии. - 2000. - 61, N3. - С. 290-304.
4. Довгаль И.В. Микропространственная структура сообществ перифитонных простейших и ее связь с гидродинамическими факторами// Вестн. ТюмГУ. — 2005. - №5. — С. 12-23.
5. Довгаль И.В. Эти непростые простейшие. — Х.: Изд. Группа «Основа», 2009. — 92 с.
6. Довгаль И.В., Сергеева Н.Г. Сидячие инфузории (Ciliophora) из экстремальных местообитаний // Журнал Сибирского федерального университета. Серия «Биология». 2016 - Т. 9, № 4. С. 385-397.
7. Козлов М.В. Планирование экологических исследований: теория и практические рекомендации. КМК, 2014. — 171 с.
8. Михеев В.Н. Неоднородность среды и трофические отношения у рыб. Москва: Наука, 2006. — 191 с.
9. Монченко В. И. Свободноживущие циклопообразные копеподы Понто-Каспийского бассейна. — Киев: Наукова думка, 2003. — 350 с.
10. Проблемы экологического эксперимента (Планирование и анализ наблюдений) / Под ред. Г.С. Розенберга и Д.Б. Гелашвили. Тольятти: СамНЦ РАН; «Кассандра», 2008. — 274 с.
11. Раилкин А.И. Колонизация твердых тел бентосными организмами. — СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2008. — 407 с.
12. Fenchel T. Ecology of Protozoa. Berlin, etc.: Springer Verl., 1987 — 197 p.
13. Koehl M.A.R. How do benthic organisms withstand moving water? // Amer. Zool. -1984. - 24, 1. - P. 57-70.
14. Wommack KE, Colwell RR. Virioplankton: viruses in aquatic ecosystems. Microbiol Mol Biol Rev. 2000 Mar; 64(1):69-114. doi: 10.1128/mubr.64.1.69-114.2000.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1 – Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1.	https://ecolog.academic.ru/dic.nsf/ecolog/2338/%D0%B0	Словари экологических терминов
2.	http://www.fesk.ru/	Водно-болотные угодья России

3.	http://www.nat.cross-ipk.ru/body/ecology/ecology/chap04.htm	Организация и экология сообществ
4	http://cito-web.yspu.org/link1/metod/met20/node18.html	Синэкология – экология сообществ

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В ходе реализации дисциплины предполагается активное использование различных видов и форм проведения учебных занятий. Выбор образовательных технологий определяется особенностями каждого из разделов.

Перечень информационных технологий:

1. Программное обеспечение Microsoft Word;
2. Программное обеспечение Microsoft Power Point.

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация учебной дисциплины «Гидробиология» требует:

- наличие лекционной аудитории;
- комнаты для самостоятельной работы аспирантов, оснащенной компьютерами с выходом в интернет;
- оборудование – доска, мел, столы, стулья;
- технические средства обучения: мультимедийное оборудование.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. История изучения продуктивности экосистем в Черном море.
2. Методы оценки биологического разнообразия морей.
3. Биообрастания, их значение, методы изучения. История изучения в Черном море.
4. Структура популяций гидробионтов. Методы ее изучения.
5. Географическое распространение и биотопическая приуроченность рыб Черного моря.
6. Основные направления и методы экологии гидробионтов.
7. Физико-химические факторы водной среды, адаптации к ним водных организмов.
8. Бентос Черного моря, его характеристика, состояние изученности.
9. Планктон Черного моря, его основные компоненты, история изучения.
10. Экологические группы рыб Черного моря.
11. Первичная продукция водоемов, методы ее изучения.
12. Экологические группы водорослей Черного моря.
13. Виды- вселенцы в Черное море. Их значение. История изучения.
14. Экологические группы планктонных организмов Черного моря.
15. История паразитологических исследований в Черном море.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Предмет и задачи экологии гидробионтов, место ее среди других наук.
2. Основные направления экологии гидробионтов.
3. Методы изучения экологии гидробионтов.
4. Основные физико-химические факторы водной среды и их значение для водных организмов.
5. Абиотические факторы среды Мирового океана. Температура, соленость, свет, кислород, давление, течение.
6. Экстремальные биотопы. Адаптации гидробионтов к обитанию в экстремальных условиях.
7. Влияние солености на формирование водных сообществ. Классификация водоемов по солености.
8. Биоразнообразие и методы его изучения.
9. Адаптации гидробионтов к факторам внешней среды.
10. Широтная зональность в распространении морских организмов.
11. Распределение фито- и зоопланктона в мировом океане. Зоны апвеллинга.
12. Формы отношений между гидробионтами. Симбиоз. Хищничество.
13. Основные экологические группировки морских организмов. Нейстон. Бентос. Перифитон. Планктон. Нектон. Пагон.
14. Морской планктон. Характеристика и размерная структура.
15. Нейстон. Определение. Адаптации обитателей нейстона к условиям обитания.
16. Перифитон. Определение, субстраты для перифитона. Хозяйственное значение обрастания.
17. Бентос. Состав, распределение, способы питания.
18. Биологическая продуктивность водных экосистем. Первичная и вторичная продукция и методы их оценки.
19. Сообщества гидробионтов. Изменения сообществ во времени. Сукцессии.
20. Понятие популяции. Роль популяций в сообществах гидробионтов.
21. Пространственная структура популяций гидробионтов.
22. Влияние условий существования на возрастную структуру популяции и соотношения полов.
23. Пищевые цепи и сети в водных экосистемах.
24. Влияние загрязнений на жизнедеятельность гидробионтов.
25. Поток энергии и круговорот веществ в морских экосистемах.
26. Понятие биомониторинга, его основные направления.
27. Основные свойства морских грунтов и донных отложений. Адаптации гидробионтов к обитанию на разных типах грунтов.
28. Морские водоросли, их роль в экосистемах.
29. Методы изучения генетики популяций.
30. Типы эксперимента в экологии гидробионтов и методы их планирования.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
ПРИМЕРЫ КОМПОНОВКИ ВОПРОСОВ В БИЛЕТАХ

Билет 1

1. Предмет и задачи экологии гидробионтов, место ее среди других наук.
2. Адаптации гидробионтов к факторам внешней среды.

Билет 2

1. Морской планктон. Характеристика и размерная структура.
2. Популяции гидробионтов. Пространственная структура популяций.

Билет 3

1. Понятие биомониторинга, его основные направления.
2. Формы отношений между гидробионтами. Симбиоз. Хищничество.