

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

КАФЕДРА ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ, АКВАКУЛЬТУРЫ И ГИДРОХИМИИ

Рабочая программа по дисциплине

ГИДРОБИОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки
35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

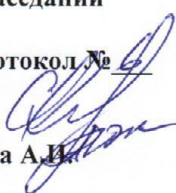
Направленность (профиль):
«Управление водными биоресурсами и аквакультура»

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная и заочная

Утверждаю
Председатель УМС  **И.И. Палкин**

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 июля 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры
01 июля 2018 г., протокол № 4
Зав. кафедрой Королькова С.В. 

Автор-разработчик: Позднякова А.И.

Санкт-Петербург
2018

1. Цель освоения дисциплины «Гидробиология».

Целью освоения дисциплины «Гидробиология» является формирование у студентов современных представлений о структурно-функциональной организации водных экосистем и единстве живых организмов и среды их обитания.

В курсе излагаются общие принципы и основные понятия гидробиологии. Рассматриваются условия существования, таксономический состав и экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Разбираются пути повышения продуктивности водоемов и рационального использования биоресурсов гидросферы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Гидробиология» относится к базовой части Блок 1. Индекс дисциплины: Б1.Б.21. Читается на 2 курсе, 3 семестре для очной формы обучения, на 2 курсе для заочной формы обучения.

Требования к «входным» знаниям. Уровень знаний и умений, которым должен обладать студент, приступающий к изучению гидробиологии, определяется изучением базовых дисциплин математического и естественнонаучного цикла, а именно: знание материалов курсов «Экология и природопользование», «Биология», «Зоология», «Общая и неорганическая химия», «Органическая и биологическая химия», «Водные растения».

Студенты, обучающиеся по данному курсу должны знать основы зоологии беспозвоночных и водных растений.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-6	Способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области рыбного хозяйства.

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Гидробиология» обучающийся должен:

Знать:

- многообразие животного и растительного мира гидросферы;
- многоуровневую биологическую структуру гидросферы;
- основы охраны и повышения продуктивности водных биосистем;

Уметь:

- планировать отбор гидробиологических проб в соответствии с целями и задачами исследования;

- ориентироваться в методах гидробиологических исследований;
- планировать контроль и управление водными экосистемами;

Владеть:

- сбора гидробиологического материала в полевых условиях;
- камеральной обработки материала в соответствии с общепринятыми методиками;
- современного анализа результатов натуральных наблюдений и экспериментов.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Гидробиология» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины на очном форме обучения составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, из них 36 часов – лекции, 18 часов – лабораторные занятия, 36 часов – практические занятия, 90 часов – самостоятельная работа студентов.

Общая трудоемкость дисциплины на заочной форме обучения составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, из них 6 часов – лекции, 4 часа – лабораторные занятия, 6 часов – практические занятия, 164 часа – самостоятельная работа студентов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего¹:	90	16
в том числе:		
лекции	36	6
лабораторные занятия	18	4
практические занятия	36	6
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	90	164
в том числе:		
контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	Экзамен
Всего:	180	180

4.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды аудиторной учебной работы, час.		Формы текущего контроля успеваемости.	Формируемые компетенции

			Лекции	Лаборат. занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа, час		
1.	Гидробиология как наука. Возникновение и развитие гидробиологии. Основные направления современной гидробиологии. Классификация природных вод по химическому составу.	3	2		2	6	Конспект лекций. Устный опрос. Обсуждение. Проверка тетради для лабораторных работ	ОПК – 6
2.	Мировой океан: экологическое деление вод океана, условия жизни. Влияние факторов (температуры, света, звука, электричества) на гидробионтов. Жизненные формы населения гидросферы- планктон, нектон, бентос.	3	4	2	4	10	Конспект лекций. Устный опрос. Обсуждение Проверка тетради для лабораторных работ	ОПК – 6
3.	Континентальные водоемы и их население. Реки, озера, подземные воды: условия жизни, население, защитные приспособления водных организмов к неблагоприятным условиям среды.	3	4	2	4	10	Конспект лекций. Устный опрос. Обсуждение. Проверка домашнего задания Проверка тетради для лабораторных работ	ОПК – 6
4.	Общая картина вертикального распределения планктона. Миграции Приспособления гидробионтов к бентосному образу жизни. Приспособления нейстонов, плейстонов.	3	4	2	4	6	Конспект лекций. Устный опрос. Обсуждение Проверка тетради для лабораторных работ	ОПК – 6
5.	Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Питание гидробионтов. Дыхание гидробионтов.	3	4	2	4	10	Конспект лекций. Устный опрос. Обсуждение. Проверка домашнего задания Проверка тетради для лабораторных работ	ОПК – 6
	Водно- солевой обмен у гидробионтов. Выживание в условиях различной солености. Биоценозы морей	3	4	2	4	10	Конспект лекций. Устный опрос. Обсуждение. Проверка тетради для лабо-	ОПК – 6

	и континентальных водоемов. Понятие о структурных и функциональных особенностях водных экосистем.						ракторных работ	
	Минеральное питание. Круговорот основных биогенных элементов в водоеме. Классификация водоемов по уровню их трофии. Сукцессии.	3	4	2	4	10	Конспект лекций. Устный опрос. Обсуждение Проверка тетради для лабораторных работ	ОПК – 6
	Эвтрофирование. Пути поступления в водоем органических веществ. Антропогенное эвтрофирование и его последствия.	3	4	2	4	8	Конспект лекций. Устный опрос. Обсуждение. Проверка домашнего задания Проверка тетради для лабораторных работ	ОПК – 6
	Экологические основы охраны гидросферы. Экологический мониторинг. Концепция критических нагрузок. Экосистемный анализ.	3	4	2	4	10	Конспект лекций. Устный опрос. Обсуждение Проверка тетради для лабораторных работ	ОПК – 6
	Теория функционирования водных экосистем. Проблемы качества вод. Критерии оценки качества вод. Виды водопользования. Программы наблюдения за качеством воды.	3	2	2	2	10	Конспект лекций. Устный опрос. Обсуждение. Проверка домашнего задания Проверка тетради для лабораторных работ	ОПК – 6
	ИТОГО		36	18	36	90		180

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды аудиторной учебной работы, час.			Самостоятельная работа студента, час	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия			
1.	Раздел 1 Гидробиология как наука. Возникновение и раз-	2	2	1	6	56	Конспект лекций. Устный опрос. Обсуждение.	ОПК – 6

	<p>витие гидробиологии. Основные направления современной гидробиологии. Классификация природных вод по химическому составу.</p> <p>Мировой океан: экологическое деление вод океана, условия жизни. Влияние факторов (температуры, света, звука, электричества) на гидробионтов. Жизненные формы населения гидросферы- планктон, нектон, бентос.</p> <p>Континентальные водоемы и их население. Реки, озера, подземные воды: условия жизни, население, защитные приспособления водных организмов к неблагоприятным условиям среды.</p>						<p>Проверка домашнего задания</p> <p>Проверка тетради для лабораторных работ</p>	
2.	<p>Общая картина вертикального распределения планктона. Миграции</p> <p>Приспособления гидробионтов к бентосному образу жизни. Приспособления нейстонов, плейстонов.</p> <p>Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Питание гидробионтов. Дыхание гидробионтов.</p> <p>Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Питание гидробионтов. Дыхание гидробионтов.</p>	2	2	2	6	54	<p>Конспект лекций.</p> <p>Устный опрос.</p> <p>Обсуждение</p> <p>Проверка тетради для лабораторных работ</p>	ОПК – 6
3.	<p>Водно- солевой обмен у гидробионтов. Выживание в условиях различной солености. Биоценозы морей и континентальных водоемов. Понятие о структурных и функциональных особенностях водных экосистем.</p>	2	2	1	6	54	<p>Конспект лекций.</p> <p>Устный опрос.</p> <p>Обсуждение.</p> <p>Проверка домашнего задания</p> <p>Проверка тетради для лабораторных работ</p>	ОПК – 6

<p>Минеральное питание. Круговорот основных биогенных элементов в водоеме. Классификация водоемов по уровню их трофии. Сукцессии. Эвтрофирование. Пути поступления в водоем органических веществ. Антропогенное эвтрофирование и его последствия. Экологические основы охраны гидросферы. Экологический мониторинг. Концепция критических нагрузок. Экосистемный анализ. Теория функционирования водных экосистем. Проблемы качества вод. Критерии оценки качества вод. Виды водопользования. Программы наблюдения за качеством воды.</p>							
ИТОГО		6	4	6	164		180

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел I. Условия существования, видовой состав и жизненные формы населения гидросферы

Тема № 1. Гидробиология как наука. Основные направления современной гидробиологии. Общие принципы и понятия гидробиологии. Возникновение и развитие гидробиологии.

Гидросфера. Гидробиология как наука. Основные направления современной гидробиологии. Общие принципы и понятия гидробиологии. Стабильность и устойчивость экосистем. Факторы воздействия. Классификация факторов по направленности их действия. Некоторые общие закономерности действия факторов среды на организмы. Правило лимитирующих факторов - «закон минимума» Либиха (1840 г.). Правило оптимума (В. Шелфорд, 1913 г.). Правило взаимодействия факторов. Возникновение и развитие гидробиологии.

Классификации природных вод по химическому составу. Общий химический состав природных вод. Мировой океан: экологическое деление вод океана, условия жизни. Специфичность условий свободной водной массы как биотопа. Воздействие на водное насе-

ление температуры, света, звука, электричества и магнетизма. Классификации природных вод по химическому составу. Классификация О.А. Алекина. Общий химический состав природных вод. Растворенные газы (O_2 , CO_2 , N_2 , SiO_2 , H_2S). Главные ионы в водах и их происхождение: макрокомпоненты (Cl , SO_4 , HCO_3 , Na , Mg , Ca , K), микрокомпоненты (H , NH_4 , NO_3 , H_2SiO_3). Экологическое деление вод океана. Моря. Условия жизни. Грунты. Водные массы Движение воды. Температура. Свет. Соленость. Биогены. Газовый режим. Специфичность условий свободной водной массы как биотопа. Воздействие на водное население температуры, света, звука, электричества и магнетизма.

Тема № 2. Жизненные формы населения гидросферы - планктон: криопланктон, бактериопланктон, простейшие, зоопланктон), фитопланктон, макрофиты, нектон, бентос, пелагобентос, перифитон, нейстон, плейстон).

Понятие о жизненных формах. Планктон. Криопланктон. Бактериопланктон. Простейшие. Зоопланктон (животный планктон). Фитопланктон (растительный планктон). Макрофиты. Нектон. Бентос. Пелагобентос. Перифитон (обрастания). Нейстон. Плейстон.

Общая характеристика населения Мирового океана. Население пелагиали, бентали, разных широт и глубин.

Мировой океан. Общая характеристика населения Мирового океана. Население пелагиали. Фитопланктон. Зоопланктон. Нектон. Нейстон. Плейстон. Население бентали. Бактериобентос. Грибы. Фитобентос. Зообентос. Население разных широт. Население разных глубин. Физиологические адаптации животных, населяющих глубины.

Тема № 3. Континентальные водоемы и их население. Реки. Условия жизни. Население рек. Население эстуариев. Биосток. Озера. Условия жизни. Население озер. Болота. Искусственные водоемы. Подземные воды и их население. Континентальные водоемы. Лентические и лотические экосистемы. Реки. Условия жизни в реках. Население рек. Планктон. Бентос. Перифитон. Нектон. Население эстуариев. Биосток. Озера. Условия жизни в озерах. Население озер. Зоопланктон. Нейстон и плейстон. Бентос. Перифитон. Нектон. Болота. Искусственные водоемы. Водохранилища. Пруды. Каналы и водоемы оросительной системы. Подземные воды и их население. Пещерные воды. Интерстициальные воды.

Защитные приспособления водных организмов к переживанию в неблагоприятных условиях среды. Приспособления у планктонных организмов, способствующие их удержанию в толще воды. Причины сезонных вариаций организмов планктона.

Анабиоз. Ангидробиоз. Криобиоз. Осмобиоз. Аноксибиоз. Приспособления у планктонных организмов, способствующие их удержанию в толще воды. Уменьшение остаточного веса. Соппротивление формы. Активное движение. Пассивное движение. Цикломор-

фоз. Причины сезонных вариаций организмов планктона. Теория «парения». Теория «плавания или руления». Теория «жизненности».

Тема № 4. Общая картина вертикального распределения планктона. Факторы, обуславливающие вертикальное распределение зоопланктона. Миграции (вертикальные и горизонтальные). Приспособления гидробионтов к бентосному образу жизни. Приспособления нейстонов. Приспособления плейстонов.

Общая картина вертикального распределения планктона. Вертикальное распределение. Факторы, обуславливающие вертикальное распределение зоопланктона: механические и биотические. Физические и химические факторы. Миграции зоопланктона. Вертикальные миграции. Сезонные миграции. Суточные миграции. Приспособления гидробионтов к бентосному образу жизни. Удержание на твердом субстрате. Защита от засыпания взвесью. Движение. Миграции. Приспособления нейстонов. Приспособления плейстонов.

Раздел II. Жизнедеятельность гидробионтов, и их влияние на биологические процессы в гидросфере

Тема № 5. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Питание гидробионтов. Дыхание гидробионтов.

Питание гидробионтов. Пища гидробионтов. Кормовые ресурсы. Кормовая база. Кормность и обеспеченность пищей. Способы добывания пищи. Экзогенное и эндогенное питание. Заглатывание грунта и собирание детрита. Фильтрация (пассивная и активная). Седиментация. Пастьба. Охота. Спектры питания и пищевая элективность. Количественная оценка выборочное™ питания. Интенсивность питания и усвоение пищи. Ритмы питания. Дыхание (аэробное, анаэробное дыхание, брожение). Адаптации к газообмену. Увеличение площади и газопроницаемости дыхательных поверхностей. Адаптации к использованию растворенного кислорода. Адаптация к использованию газообразного кислорода. Комбинирование водного и атмосферного дыхания. Интенсивность дыхания. Интенсивность газообмена у различных гидробионтов. Зависимость интенсивности газообмена от внешних условий. Газообмен как показатель обмена веществ и энергии. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода и заморные явления. **Тема № 6. Водно-солевой обмен у гидробионтов. Выживание в условиях различной солености. Население вод различной солености. Биоценозы морей и континентальных водоемов. Понятие о структурных и функциональных особенностях водных экосистем. Водно-солевой обмен у гидробионтов. Защита от обсыхания и выживание в высохшем состоянии. Избегание обсыхания. Уменьшение влагоотдачи. Выживание в высохшем состоянии. Защита от осмотического обезвоживания и обводнения. Выбор осмотически благоприятной среды.**

Осмоизоляция. Осморегуляция. Солевой обмен и выживаемость в условиях разной солености. Пассивный солевой обмен. Активный солевой обмен. Выживание в условиях различной солености. Население вод различной солености. Биоценоз. Биоценозы Мирового океана. Биоценозы шельфа. Биоценозы пелагиали. 6 основных типов сообществ полного состава. Биоценозы континентальных водоемов. Биоценозы рек. Биоценозы озер. Биоценозы водохранилищ. Понятие о структурных и функциональных особенностях водных экосистем.

Тема № 7. Понятие о продукционных процессах. Первичная продукция гидробионтов. Особенности продуцирования органического вещества в водных экосистемах. Величина первичной продукции в различных водоемах. Вторичная продукция гидробионтов. Некоторые методы определения продукции водных организмов. Распределение энергии и оптимизация: г-и К-отбор.

Биологическая продукция. Биологическое продуцирование. Образование первичной продукции. Первичная продукция планктона. Первичная продукция макрофитов. Первичная продукция перифитона. Особенности продуцирования органического вещества в водных экосистемах. Величина первичной продукции в различных водоемах. Вторичная продукция. Темп и эффективность вторичного продуцирования. Некоторые методы определения продукции водных организмов. Распределение энергии и оптимизация: г-и К-отбор.

Тема № 8. Минеральное питание. Круговорот основных биогенных элементов в водоеме. Антропогенные изменения круговорота органических веществ и биогенных элементов. Классификация водоемов по уровню их трофии. Биологические ресурсы гидросферы. Их освоение и воспроизводство. Минеральные элементы (углерод, фосфор, азот, кремний, железо, марганец и некоторые микроэлементы). Биогены (углерод, фосфор, азот). Антропогенные изменения круговорота органических веществ и биогенных элементов. Трофический тип водоема. Этапы в развитии типологического направления. Классификации: Тинемана и Шумана (2030-е гг.), Оле (1934), Руттнера (1952), Эрнефельта (1958), Берга (1956), Роде (1942), Карлсона (1977), Китаева (1984). Основные характеристики водоемов разного трофического типа. Классификация Л.Л. Россолимо. Охрана и повышение эффективности естественного воспроизводства промысловых гидробионтов. Акклиматизация гидробионтов (акклиатизация, интродукция). Аквакультура. Рыбоводство в озерах и водохранилищах. Лимнокультура рыб. Прудовое рыбоводство. Садковое и бассейновое выращивание пресноводных рыб. Марикультура рыб. Аквакультура беспозвоночных. Культивирование водорослей.

Раздел III. Основные биологические аспекты освоения гидросферы

Тема № 9. Загрязнение гидросферы. Виды загрязнений водоемов. Развитие и эволюция водоемов. Сукцессии.

Основные вещества и другие агенты, загрязняющие воду. Загрязнение. Главные загрязнители вод (химические, биологические, физические). Экологические последствия загрязнения гидросферы. Пресноводные экосистемы. Морские экосистемы. Истощение подземных и поверхностных вод. Развитие и эволюция водоемов. Сукцессии. Тенденции изменения основных характеристик экосистемы в ходе аутогенной сукцессии.

Эвтрофирование. Пути поступления в водоем органических веществ. Антропогенное эвтрофирование. Последствия антропогенного эвтрофирования. Антропогенная трансформация водных экосистем. Антропогенное эвтрофирование. Показатели антропогенного эвтрофирования. Факторы, определяющие антропогенное эвтрофирование (природные, антропогенные). Последствия антропогенного эвтрофирования. Антропогенная трансформация водных экосистем. Последствия эвтрофирования водоемов для планктонных организмов. Последствия эвтрофирования водоемов для человека. Предупреждение антропогенной эвтрофикации.

Тема № 10. Экологические основы охраны гидросферы. Экологический мониторинг. Гидробиологический мониторинг. Концепция критических нагрузок. Экосистемный анализ.

Экологические основы охраны гидросферы. Экологические аспекты проблемы чистой воды. Экологический мониторинг. Виды мониторинга. Гидробиологический мониторинг. Методы гидробиологического мониторинга. Концепция критических нагрузок. Экосистемный анализ. Методология системной экологии.

Теория функционирования водных экосистем. Проблемы качества вод. Критерии оценки качества вод. Виды водопользования. Программы наблюдений за качеством воды.

Понятие о ПДК, БПК и ХПК. Нормирование качества воды. Виды водопользования. Классификация вод по интегральным показателям качества. Экологический мониторинг поверхностных водных объектов в Российской Федерации. Программы наблюдений за качеством воды. Методы оценки качества воды по биологическим показателям.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1.	Раздел	Гидробиология как наука. Возникновение и	Практическое	ОПК – 6

	1	развитие гидробиологии. Основные направления современной гидробиологии. Классификация природных вод по химическому составу.	занятие	
	2.	Жизненные формы населения гидросферы-планктон: криопланктон, бактериопланктон, простейшие, зоопланктон), фитопланктон, макрофиты, нектон, бентос, пелагобентос, перифитон, нейстон, плейстон). Влияние факторов на Температура. Понятие о термоклине.	Практическое занятие, лабораторное занятие	ОПК – 6
	3. Раздел 2	Физиологические адаптации животных, населяющих глубины.	Практическое занятие, лабораторное занятие	ОПК – 6
	4	Общая характеристика и систематика типов: Тип Spongia, Colenterata, Nematoda	Лабораторное занятие	ОПК – 6
	5.	Общая характеристика и систематика Типа Кольчатые черви	Лабораторное занятие	ОПК – 6
	6.	Общая характеристика и систематика Типа Членистоногие	Лабораторное занятие	ОПК – 6
	7.	Особенности организации водорослей и высших водных растений. Жизненный цикл, сезонная динамика.	Лабораторное занятие	ОПК – 6
	8	Питание гидробионтов. Способы добывания пищи. Типы питания. Пища гидробионтов. Кормовые ресурсы. Кормовая база. Кормность и обеспеченность пищей.	Практическое занятие	ОПК – 6
	9. Раздел 3	Круговорот органического вещества в водных экосистемах. Биогенные вещества и продуктивность. Антропогенная трансформация водных экосистем. Последствия эвтрофирования водоемов для планктонных организмов. Последствия эвтрофирования водоемов для человека. Предупреждение антропогенной эвтрофикации.	Практическое занятие, лабораторное занятие	ОПК – 6
	10	Экологические аспекты проблемы чистой воды. Экологический мониторинг. Виды мониторинга. Гидробиологический мониторинг. Методы гидробиологического мониторинга. Теория функционирования водных экосистем. Проблемы качества вод. Критерии оценки качества вод. Виды водопользования. Программы наблюдений за качеством воды.	Практическое занятие	ОПК – 6

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется в ходе изучения каждой темы дисциплины и по окончании каждого раздела в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса на текущий год. Система, сроки и виды контроля доводятся до сведения каждого студента в начале занятий по дисциплине. В рамках текущего контроля оцениваются все виды работы студента, предусмотренные учебной программой по дисциплине.

Формами текущего контроля являются:

- устный опрос (экспресс-опрос проводится после каждой лекции во вступительной части практического занятия);
- обсуждение (собеседование, коллоквиум, индивидуальный опрос) по теме занятия;
- доклады по темам практических занятий;
- проверка конспекта лекции;
- проверка выполнения домашнего задания;
- контрольная работа.

Текущий контроль проводится в период аудиторной и самостоятельной работы студентов в установленные сроки по расписанию.

а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

б) Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

1. Гидробиология как наука.

2. Основные направления современной гидробиологии.

3. Общие принципы и понятия гидробиологии.

4. Возникновение и развитие гидробиологии.

5. Экологическое деление вод океана.

6. Моря.

7. Условия жизни.

8. Грунты.

9. Водные массы. Движение воды.

10. Специфичность условий свободной водной массы как биотопа.

11. Мировой океан.

12. Общая характеристика населения Мирового океана.

13. Население пелагиали: фитопланктон, зоопланктон, нектон, нейстон, плейстон.

14. Население бентали: бактериобентос, грибы, фитобентос, зообентос.

15. Население разных широт.

16. Население разных глубин.

17. Физиологические адаптации животных, населяющих глубины.

18. Континентальные водоемы.

- 19. Лентические и лотические экосистемы.**
- 20. Реки.**
- 21. Условия жизни в реках.**
- 22. Население рек: планктон, бентос, перифитон, нектон.**
- 23. Население эстуариев.**
- 24. Биосток.**
- 25. Озера. Условия жизни в озерах.**
- 26. Население озер: зоопланктон, нейстон, плейстон, бентос, перифитон, нектон.**
- 27. Болота.**
- 28. Искусственные водоемы.**
- 29. Водохранилища.**
- 30. Пруды.**
- 31. Каналы и водоемы оросительной системы.**
- 32. Подземные воды и их население.**
- 33. Пещерные воды. Интерстициальные воды.**

в) Примерные темы докладов

1. Научные учреждения России гидробиологической направленности.
2. Способы борьбы с обрастаниями судов и различных гидросооружений.
3. Специфика сбора планктона и бентоса в морских и континентальных водоемах.
4. Растворенное органическое вещество, его значение для гидробионтов.
5. Влияние различных факторов на рост гидробионтов.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

- самостоятельное изучение материала при подготовке к семинару, а также закрепление изучаемого материала воспроизведением основных терминов и понятий по теме;
- изготовление фаунистических, флористических и биогеографических карт и анализ их содержания;
- составление кратких и развёрнутых план-конспектов изучаемого материала.

Руководство самостоятельной работой студентов осуществляется через разработку тем, выносимых на изучение и проверку их выполнения.

Оценочный критерий – степень самостоятельности и творческой активности при выполнении заданий.

Формы контроля – проверка (выборочная и сплошная) письменных домашних заданий, заслушивание устных сообщений по материалам самостоятельной работы; проведение

групповых письменных контрольных работ и их проверка; анализ схем, графиков и карт; ответов на тесты; итоговый семестровый экзамен.

Образцы домашнего задания

1. Экологическое значение солености и солевого состава воды.
2. Устойчивость гидробионтов к колебаниям солености и солевого состава воды.
3. Влияние биогенных соединений на степень развития жизни в водоеме.
4. Прошлое и настоящее аквакультуры.
5. Промысловые ресурсы гидросферы, их освоение и воспроизводство.
6. Формирование и состав фауны и флоры озер. Сукцессия.
7. Формирование и состав фауны и флоры в водохранилищах. Сукцессия.

5.3. Промежуточный контроль: _____ экзамен _____

зачет / экзамен

Перечень вопросов к зачету, экзамену

1. Определение и содержание гидробиологии
2. История развития и становление ее как науки.
3. Развитие и приоритетные направления отечественной гидробиологии.
4. Современные методы сбора и обработки планктона.
5. Биологическая продуктивность водных экосистем.
6. Хорологическая, возрастная и половая структура популяций.
7. Морские экосистемы.
8. Истощение подземных и поверхностных вод.
9. Развитие и эволюция водоемов.
10. Сукцессии.
11. Тенденции изменения основных характеристик экосистемы в ходе аутогенной сукцессии.
12. Эвтрофирование.
13. Пути поступления в водоем органических веществ.
14. Антропогенное эвтрофирование.
15. Показатели антропогенного эвтрофирования.
16. Факторы, определяющие антропогенное эвтрофирование (природные, антропогенные).
17. Последствия антропогенного эвтрофирования.
18. Антропогенная трансформация водных экосистем.
19. Последствия эвтрофирования водоемов для планктонных организмов.

20. Последствия эвтрофирования водоемов для человека.
21. Предупреждение антропогенной эвтрофикации.
22. Экологические основы охраны гидросферы.
23. Экологические аспекты проблемы чистой воды.
24. Экологический мониторинг.
25. Виды мониторинга.
26. Гидробиологический мониторинг.
27. Методы гидробиологического мониторинга.
28. Концепция критических нагрузок.
29. Экосистемный анализ.
30. Методология системной экологии.
31. Теория функционирования водных экосистем.
32. Качество воды. Критерии оценки качества вод.
33. Понятие о ПДК, БПК и ХПК.
34. Нормирование качества воды.
35. Виды водопользования.
36. Классификация вод по интегральным показателям качества.
37. Экологический мониторинг поверхностных водных объектов в Российской Федерации.
38. Программы наблюдений за качеством воды.
39. Методы оценки качества воды по биологическим показателям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Калайда М. Л., Хамитова М. Ф. Гидробиология: *Учебное пособие*. - СПб.: Проспект Науки, 2013. - 192 с. – ЭБС ПРОСПЕКТ НАУКИ <http://www.prospektnauki.ru/index.php?rub=35&art=285>
2. Скворцов В.В. Методы биоиндикации с использованием донных беспозвоночных животных. Методическое руководство для учебной практики по дисциплине «Гидробиология». – СПб: Изд-во ГПА, 2014 – 54 с.
3. Денисенко С.Г. Гидробиология. Лабораторно-практические занятия для студентов направлений «Водные биоресурсы и аквакультура» и «Экология и природопользование». СПб: Изд-во ГПА, 2014 – 12 с.

б) дополнительная литература:

1. Садчиков А.П. Гидробиология: планктон (трофические и метаболические взаимоотношения). - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 240 с.: (online) – ЭБС Знаниум <http://znanium.com/catalog/product/761407>

2. Козлов О.В., Садчиков А.П. Промысловая гидробиология озерных беспозвоночных: Учебное пособие. . - М.: МАКС Пресс, 2002. - 36 с. - ЭБС Знаниум <http://znanium.com/catalog/product/347755>

3. Садчиков А.П., Козлов О.В. Трофические взаимоотношения в планктонном сообществе: Курс лекций по планктологии: Часть I: Учебное пособие. - М : Диалог-МГУ, 1999. - 64 с. ЭБС Знаниум <http://znanium.com/catalog/product/347317>

4. Садчиков А.П. Планктология: Курс лекций: Часть 1: Зоопланктон. Трофические взаимоотношения. - М.: МАКС Пресс, 2007. - 224 с. ЭБС Знаниум <http://znanium.com/catalog/product/347611>

в) Интернет-ресурсы:

1. Еcosom – все об экологии [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://www.ecocommunity.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).

2. Ecologysite.ru. Экопортал России и стран СНГ [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://ecologysite.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).

3. Калькулятор экологического следа [Электронный ресурс]: [сайт]. – Режим доступа: <http://jalajalg.positium.ee/?lang=RU>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).

4. Международное право охраны окружающей среды [Электронный ресурс] // Википедия. –Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Международное_право_охраны_окружающей_среды, свободный (дата обращения: 15.10.2016).

5. Определитель растений on-line [Электронный ресурс] : открытый атлас растений и лишайников России и сопредельных стран. – Режим доступа: <http://www.plantarium.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).

6. Природа России [Электронный ресурс] : национальный портал. – Режим доступа: <http://www.priroda.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).

7. ЭКОКУЛЬТУРА [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://www.ecoculture.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).

8. Экологический центр «Экосистема» [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://www.ecosystema.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).

9. <http://www.biblioclub.ru>

10. <http://www.nature.ru> – сайт по всем разделам биологии, медицины, генетики, физиологии

11. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
12. Библиотека по естественным наукам РАН <http://www.benran.ru/>
13. Университетская электронная библиотека <http://www.infoliolib.info>
14. Большая научная библиотека (БНБ) <http://www.sci-lib.com>

г). базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Электронно-библиотечная система eLibrary. Договор № SU-18-12/2017-1 с ООО «РУ-НЭБ» от 18 декабря 2017 года. 1 год с момента предоставления доступа (срок обслуживания по гарантии). Архивный доступ – 9 лет после окончания срока обслуживания по гарантии. До 18 декабря 2018 года.

База данных Web of Science. Сублицензионный договор с ГПНТБ России № WoS/910 от 02 апреля 2018 года, с 02 апреля 2018 года по 31 декабря 2018 года.

База данных Scopus. Сублицензионный договор с ГПНТБ России № Scopus/910 от 10 Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиоте-ка. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 15.10.2016).

Экология и жизнь [Электронный ресурс] : научно-популярный и образовательный журнал / изд. ООО «Время знаний». – 1996 - . – М., 1996 - . – Доступный архив 1996 – 2009. – Ежемес. – Режим доступа: <http://www.ecolife.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).

Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база дан-ных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань, [1990 -]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).

Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblioonline.ru> (дата обращения: 20.04.2017).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий. При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;

- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. Проведение практических занятий включает три важных этапа. Во-первых, изучение теоретического материала, связанного с выполнением конкретной лабораторной работы. Во-вторых, само выполнение работы, результаты которой проверяет преподаватель, и ее дальнейшее оформление. В-третьих, защита выполненной лабораторной работы, которая проводится в форме собеседования. Защита позволяет установить, насколько успешно студент овладел соответствующими знаниями и навыками.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Гидробиология как наука. Возникновение и развитие гидробиологии. Основные направления современной гидробиологии. Классификация природных вод по химическому составу	Чтение лекции с использованием слайд-презентаций.	
Мировой океан: экологическое деление вод океана, условия жизни. Влияние факторов (температуры, света, звука, электричества) на гидробионтов. Жизненные формы населения гидросферы- планктон, нектон, бентос.	Чтение лекции с использованием видеоматериалов.	
Континентальные водоемы	Чтение лекции с использо-	

и их население. Реки, озера, подземные воды: условия жизни, население, защитные приспособления водных организмов к неблагоприятным условиям среды.	ванием видеоматериалов.	
Общая картина вертикального распределения планктона. Миграции Приспособления гидробионтов к бентосному образу жизни. Приспособления нейстонов, плейстонов.	Чтение лекции с использованием видеоматериалов.	
Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Питание гидробионтов. Дыхание гидробионтов.	Чтение лекции, с использованием базово-информационных установочных элементов	
Водно-солевой обмен у гидробионтов. Выживание в условиях различной солёности. Биоценозы морей и континентальных водоемов. Понятие о структурных и функциональных особенностях водных экосистем.	Чтение лекции с использованием слайд-презентаций.	
Минеральное питание. Круговорот основных биогенных элементов в водоеме. Классификация водоемов по уровню их трофии. Сукцессии.	Чтение лекции с использованием видеоматериалов.	
Эвтрофирование. Пути поступления в водоем органических веществ. Антропогенное эвтрофирование и его последствия.	Чтение лекции с использованием видеоматериалов.	
Теория функционирования водных экосистем. Проблемы качества вод. Критерии оценки качества вод. Виды водопользования. Программы наблюдения за качеством воды.	Чтение лекции, с использованием базово-информационных установочных элементов	
Экологические основы охраны гидросферы. Экологический мониторинг. Концепция критических нагрузок. Экосистемный анализ.	Чтение лекции с использованием видеоматериалов.	

В учебном процессе применяются следующие образовательные технологии: технология

проектного обучения, технологии моделирования групповой работы, технологии самообразовательной деятельности, компьютерные (информационные) технологии.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа ауд.201.1, Учебный корпус №4, г. Санкт-Петербург, Рижский проспект, д. 11 Лит.А</p>	<p>Посадочных мест для учебных занятий лабораторного типа 22, укомплектована специализированной (учебной) мебелью, доска меловая 2шт., доска маркерная, экран, мойка, 3 шкафа.</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий) ауд.201.1, посадочных мест 24, Учебный корпус №4, г. Санкт-Петербург, Рижский проспект, д. 11 Лит.А</p>	<p>Посадочных мест для учебных занятий лекционного или семинарского типа 24, укомплектована специализированной (учебной) мебелью, доска меловая 2шт., доска маркерная, экран, мойка, 3 шкафа</p>	
<p>Учебная лаборатория общей биологии, зоологии и гидробиологии, ауд.201.1, посадочных мест 24, Учебный корпус №4, г. Санкт-Петербург, Рижский проспект, д. 11 Лит.А</p>	<p>Посадочных мест для лабораторной работы - 22, лаборатория оснащена специализированной лабораторной мебелью, лабораторными столами с приставками, биологическими коллекциями, влажными препаратами, микроскопами (7 микроскопов), плакатами и наглядными материалами, мойкой с подводом водопроводной воды, доской меловой 2шт., доской маркерной, экраном, 3 шкафами,</p>	
<p>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций ауд.201.1, посадочных мест 24, Учебный корпус №4, г. Санкт-Петербург, Рижский проспект, д. 11 Лит.А</p>	<p>Посадочных мест для общих занятий – 24, укомплектована специализированной (учебной) мебелью, доска меловая 2шт., доска маркерная, экран, мойка с подводом водопроводной воды, 3 шкафа, 7 микроскопов.</p>	
<p>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации ауд.201.1, посадочных мест 24, Учебный корпус №4, г. Санкт-Петербург, Рижский проспект, д. 11 Лит.А</p>	<p>Посадочных мест для общих занятий – 24, укомплектована специализированной (учебной) мебелью, доска меловая 2шт., доска маркерная, экран, мойка с подводом водопроводной воды, 3 шкафа, 7 микроскопов.</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы студентов. Учебный корпус №4, г. Санкт-Петербург, Рижский проспект, д.</p>	<p>Укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организа-</p>	<p>ОС Microsoft® MS Windows 7 лицензия 61031016 Microsoft® Office 2007 лицензия 42048251</p>

<p>11, лит. А</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Помещение 201.2, Учебный корпус № 4, г. Санкт-Петербург, Рижский проспект, д. 11 Лит.А</p>	<p>ции. Помещение оснащено: 11 компьютеров.</p> <p>Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.</p>	
--	--	--

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Особенности освоения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При определении мест прохождения практики обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для прохождения практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.