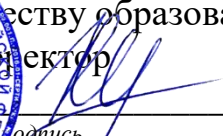


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

  
\_\_\_\_\_ Т.А. Хагуров

«31» мая 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.40 Экология водных экосистем и рациональное природопользование  
(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки /  
специальность 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура  
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /  
специализация Ихтиология  
(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация бакалавр

Рабочая программа дисциплины Б1.О.40 Экология водных экосистем и рациональное природопользование

составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 35.03.08. Водные биоресурсы и аквакультура

код и наименование направления подготовки

Программу составила:

Козуб М.А., доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры, канд. биол. наук

И.О. Фамилия, должность, учёная степень, учёное звание

  
Подпись

Рабочая программа дисциплины Экология водных экосистем и рациональное природопользование утверждена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры

протокол № 10 « 26 » апреля 2024 г.

Заведующий кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры

Абрамчук А. В.

Фамилия, инициалы

  
Подпись

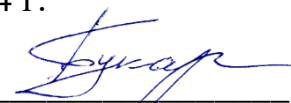
Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета

протокол № 9 « 26 » апреля 2024 г.

Председатель УМК факультета

Букарева О.В.

Фамилия, инициалы

  
Подпись

Рецензенты:

Ятченко В.Н. главный специалист сектора оценки последствий хозяйственной деятельности, отдел «Краснодарский», Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»).

Тюрин В. В. проф. каф. генетики, микробиологии и биохимии КубГУ, доктор биол. наук

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Экология водных экосистем и рациональное природопользование» является углубление общеэкологических знаний на основе ознакомления студентов со спецификой организации, функционирования и проблемами водных экосистем, включая региональные аспекты.

### 1.2 Задачи дисциплины

- изучить особенности организации и функционирования водных экосистем разного уровня;
- выявление природных и антропогенных факторов, воздействующих на водные экосистемы;
- проанализировать современные теории регуляции экосистем и возможности управления с этих позиций процессами, протекающими в водоемах;
- сформировать комплекс знаний и понятий об основных закономерностях и трансформации энергии и органического вещества в водных экосистемах;
- оценка экологического состояния водных объектов по различным показателям;
- оценка действующей системы мониторинга за состоянием водной среды;
- оценка экологической напряженности и стадий развития водных экосистем;
- решение задач по предотвращению и ликвидации ситуаций природного и техногенного характера;
- оценка экономических и социальных последствий антропогенного влияния на водные экосистемы.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экология водных экосистем и рациональное природопользование» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Дисциплине «Экология водных экосистем и рациональное природопользование» предшествует изучение таких дисциплин биологической направленности, как: «Экология», «Зоология», «Экология рыб», «Зоогеография рыб», «Аквариумистика», «Гидробиология», «Ихтиология», «Санитарная гидробиология». Знания, полученные в процессе изучения дисциплины «Экология водных экосистем», в дальнейшем используются студентами в процессе освоения таких предметов, как: «Ихтиотоксикология», «Марикультура», «Редкие и исчезающие рыбы», а также для написания выпускной квалификационной работы.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен проводить оценку состояния популяций промысловых рыб и других гидробионтов, а также водных биоценозов естественных и искусственных водоёмов</b>	
ИПК-1.7. Знает и применяет методы оценки экологического состояния водных экосистем и формирует необходимые взгляды для их рационального использования	<b>Знает:</b> особенности водных экосистем по сравнению с наземными; группы гидробионтов и их значение в оценке экологического состояния водных экосистем; принципы оценки состояния водных экосистем; показатели (физические, химические, микробиологические, гидробиологические и др.) водных экосистем; источники антропогенного загрязнения водных экосистем.
	<b>Умеет:</b> рассчитывать гидробиологические индексы и использовать их в оценке экологического состояния

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	водных экосистем; проводить оценку водоема (в том числе рыбохозяйственного значения) по физико-химических и гидробиологическим показателям. <b>Владеет:</b> способностью использовать ранее полученные знания по ихтиологии, аквакультуре, охране окружающей среды в своей профессиональной деятельности; способностью описания экологического состояния естественных и искусственных водоемов.
<b>ПК-12 Способен применять современные информационные технологии в области рационального использования и изучения водных биоресурсов</b>	
ИПК-12.1. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии в области рационального использования водных биоресурсов и среды обитания	<b>Знает:</b> особенности структуры и функционирования водных биоценозов; сезонную динамику водных биоценозов.
	<b>Умеет:</b> проводить оценку состояния водных биоценозов. <b>Владеет:</b> способностью оценки и прогнозирования состояния водных экосистем.
ИПК-12.2. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии в области изучения водных биоресурсов и среды обитания	<b>Знает:</b> особенности структуры и функционирования водных биоценозов; сезонную динамику водных биоценозов.
	<b>Умеет:</b> проводить оценку состояния водных биоценозов. <b>Владеет:</b> способностью оценки и прогнозирования состояния водных экосистем.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего Часов	Форма обучения			
		очная			
		5 семестр (часы)	6 семестр (часы)	7 семестр (часы)	8 семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>72,2</b>	—	<b>72,2</b>	—	—
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>66</b>	—	<b>66</b>	—	—
занятия лекционного типа	26	—	26	—	—
практические занятия	40	—	40	—	—
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>6,3</b>	—	<b>6,3</b>	—	—
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	—	6	—	—
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	—	0,2	—	—
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>35,8</b>	—	<b>35,8</b>	—	—
Реферат/эссе (подготовка)	10	—	10	—	—
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	15	—	15	—	—
Подготовка к текущему контролю	10,8	—	10,8	—	—

<b>Контроль:</b>		—	—	—	—	—
Подготовка к экзамену		—	—	—	—	—
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	—	<b>108</b>	—	—
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>72,2</b>	—	<b>72,2</b>	—	—
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	—	<b>3</b>	—	—

## 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре (3 курс) (очная форма обучения).

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение в дисциплину	6	2	2	—	2
2.	Экосистема. Основные экологические законы.	13,8	4	6	—	3,8
3.	Гидросфера как глобальная водная экосистема	16	4	6	—	6
4.	Водные экосистемы, их структура и функционирование	16	4	6	—	6
5.	Антропогенное воздействие на водные экосистемы	16	4	6	—	6
6.	Экология внутренних водотоков и водоемов	17	4	7	—	6
7.	Экологические проблемы морей	17	4	7	—	6
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	101,8	26	40	—	35,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	—	—	—	—
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	—	—	—	—
	Подготовка к текущему контролю	—	—	—	—	—
	Общая трудоемкость по дисциплине	108	—	—	—	—

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Введение в дисциплину	Экология водных экосистем (гидроэкология) в системе экологических и географических наук. Гидроэкология как самостоятельная наука. Предмет и задачи гидроэкологии. История развития гидроэкологии. Основные методы гидроэкологии. Классификация водных экосистем.	Устный опрос, беседа
2.	Экосистема. Основные экологические законы.	Понятие экосистема. Блоковая структура экосистемы. Устойчивость экосистем. Основные законы экологии.	Устный опрос, беседа
3.	Гидросфера как глобальная водная экосистема	Вода как среда обитания. Общая характеристика гидросферы. Водные ресурсы и их особенности. Происхождение воды и гидросферы. круговороты воды и веществ в гидросфере. Энергетические аспекты круговорота воды. Экологическая зональность Мирового океана и морей. Экологическая зональность континентальных водоемов. Экологическая зональность речных систем.	Устный опрос, беседа
4.	Водные экосистемы, их структура и функционирование	Экосистема как структурно-функциональная составляющая биосферы. Особенности водных сообществ по сравнению с наземными. Абиотические факторы водных экосистем. Физические свойства воды. Общие	Устный опрос, беседа, тестирование

		химические показатели качества вод. Неорганические вещества в водных экосистемах. Биологические компоненты водных экосистем. Популяции гидробионтов. Внутривидовые взаимоотношения гидробионтов. Гидробиоценозы как биологические системы гидросферы. Сообщества гидробионтов отдельных экологических зон водных экосистем. Сообщества переходных экологических зон (эктонов). Взаимоотношения гидробионтов в экосистемах. Трофическая структура биоты водных экосистем. Биологическая продукция и поток энергии в водных экосистемах. Влияние биогенов на лимитацию первичной продукции в водной экосистеме. Органические вещества и их круговорот в водных экосистемах. Сапробность водных объектов. Специфика водных экосистем циклического, транзитного и каскадного типов. Сезонная динамика водного сообщества. Экологическая сукцессия в водоемах.	
5.	Антропогенное воздействие на водные экосистемы	Классификация нарушений и загрязнений в гидросфере. Понятие о водопотреблении и водопользовании. Критерии оценки и показатели качества воды. Экологические и водохозяйственные подходы к определению качества воды. Понятие о загрязняющих веществах, типы загрязняющих веществ. Причины, источники и последствия загрязнения воды. Самозагрязнение и самоочищение водоемов. Органическое загрязнение. Эвтрофикация, ее причины и последствия для водных экосистем. Естественная и антропогенная эвтрофикация. Токсическое загрязнение и его последствия для водных экосистем. Факторы, влияющие на токсичность химических веществ для гидробионтов. Проблема повышения кислотности вод. Биологическая индикация и мониторинг токсических загрязнений водных экосистем. Биологическая детоксикация и буферность водных экосистем. Нормирование уровня загрязнения водоемов. Радионуклидное загрязнение водных экосистем и его влияние на гидробионтов. Естественная радиоактивность водных объектов. Охрана и защита водных ресурсов. Способы и методы очистки сточных вод. Мониторинг водных объектов. Биоиндикация и биотестирование водных экосистем.	Устный опрос, беседа, реферат
6.	Экология внутренних водотоков и водоемов	Проблема сохранения пресной воды. Экологическое состояние крупнейших рек России (Волга, Амур, Енисей, Лена, Дон и др.). Экологическое состояние рек Краснодарского края. Экологические проблемы малых рек. Экологическое состояние водохранилищ. Экологическое состояние озер. Экологическое состояние лиманов. Экологическое состояние болот, заболоченных земель и других внутренних водоемов	Устный опрос, беседа, реферат
7.	Экологические проблемы морей	Проблема сохранения биологического разнообразия Мирового океана. Проблема загрязнения вод Мирового океана. Экологические проблемы морей, омывающих Российскую Федерацию. Экология Черного и Азовского морей. Международное сотрудничество в области охраны Мирового океана	Устный опрос, беседа, реферат

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
---	-----------------------------	------------------------	-------------------------

1.	Введение в дисциплину	1. Изучить основные гидроэкологические методы исследований 2. Разделы экологии. Решение экологических задач по разделам экологии (аутэкология, демэкология)	Устный опрос, тестирование, решение ситуационных задач
2.	Экосистема. Основные экологические законы.	1. Изучение структуры экосистем 2. Составление пищевых цепей 3. Решение задач по синэкологии 4. Составление таблицы «Классификация экосистем»	Устный опрос, тестирование, решение ситуационных задач
3.	Гидросфера как глобальная водная экосистема	1. Изучить особенности экологической зональности в Мировом океане 2. Изучить особенности экологической зональности континентальных водоемов 3. Изучить особенности экологической зональности речных систем 4. Изучить особенности адаптаций водных организмов к определенным зонам различных гидроэкосистем 5. Зарисовать схемы экологической зональности 6. Зарисовать отдельных типичных представителей экологических зон гидроэкосистем	Устный опрос, реферат, презентация
4.	Физико-химические показатели воды	1. Изучить физические показатели воды 2. Изучить неорганические и органические вещества в водных экосистемах 3. Провести оценку качества воды по физико-химическим показателям	Устный опрос, беседа, решение ситуационных задач
5.	Биологическая продуктивность водных экосистем	1. Изучить особенности формирования первичной продуктивности в гидроэкосистемах 2. Изучить методы определения первичной продуктивности 3. Изучить особенности формирования вторичной продуктивности в гидроэкосистемах 4. Изучить методы определения вторичной продуктивности 5. Рассчитать потенциальную и промысловую рыбопродуктивность	Устный опрос, беседа, решение ситуационных задач
6.	Определение трофических свойств водоема с использованием высших растений	1. Изучить особенности трофических отношений в водных экосистемах 2. Дать экологическую оценку трофности водоема согласно заданию 3. Зарисовать основных представителей высшей прибрежной растительности	Устный опрос, беседа, решение ситуационных задач
7.	Биологический контроль водоема методом сапробности	1. Изучить основные характеристики зон сапробности водоема 2. Дать экологическую оценку состояния водоема (согласно заданию) по индексу сапробности	Устный опрос, беседа, решение ситуационных задач
8.	Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию зообентоса	1. Дать экологическую оценку состояния водоема согласно заданию 2. Зарисовать основных представителей зообентоса	Устный опрос, беседа, решение ситуационных задач
9.	Устойчивость водных экосистем	1. Изучить особенности биологической детоксикации и буферности водных экосистем 2. Изучить особенности использования системного подхода к изучению проблемы устойчивости гидроэкосистем 3. Изучить специфику водных экосистем циклического, транзитного и каскадного типов 4. Составить схему устойчивости гидроэкосистемы согласно заданию	Устный опрос, реферат, презентация

10.	Экология внутренних водотоков и водоемов	1. Изучить основные проблемы внутренних водотоков и водоемов 2. Рассмотреть возможные причины, последствия и пути решения экологических проблем внутренних водоемов Кубани	Устный опрос, реферат, презентация
11.	Экологические проблемы морей	1. Изучить основные проблемы морских экосистем 2. Рассмотреть возможные причины, последствия и пути решения экологических проблем Черного и Азовского морей	Устный опрос, реферат, презентация
12.	Итоговое занятие	1. Опрос студентов по вопросам к зачёту	Устный опрос

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Внеаудиторная самостоятельная работа (подготовка к лекциям и практическим занятиям; изучение учебных пособий).	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры.
2	Творческая, в том числе научно-исследовательская работа (написание тематических докладов, рефератов на проблемные темы).	Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры протокол № 11 от 24.04.2018 г.
3	Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя (изучение в рамках программы курса тем и проблем, не выносимых на лекции и семинарские занятия).	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:



- в печатной форме,
  - в форме электронного документа.
- Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в печатной форме,
  - в форме электронного документа,
  - в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные занятия, подготовка письменных аналитических работ (написание тематических докладов, рефератов на проблемные темы), самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, метод мультимедия) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### 4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Методы рыбохозяйственных исследований».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, рефератов и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-1.7. Знает и применяет методы оценки экологического состояния водных экосистем и формирует необходимые взгляды для их рационального использования	<b>Знает:</b> особенности водных экосистем по сравнению с наземными; группы гидробионтов и их значение в оценке экологического состояния водных экосистем; принципы оценки состояния водных экосистем; показатели (физические, химические, микробиологические, гидробиологические и др.) водных экосистем; источники	Устный контроль знаний студентов	Вопрос на зачете 1-56

	<p>антропогенного загрязнения водных экосистем.</p> <p><b>Умеет:</b> рассчитывать гидробиологические индексы и использовать их в оценке экологического состояния водных экосистем; проводить оценку водоема (в том числе рыбохозяйственного значения) по физико-химических и гидробиологическим показателям.</p> <p><b>Владеет:</b> способностью использовать ранее полученные знания по ихтиологии, аквакультуре, охране окружающей среды в своей профессиональной деятельности; способностью описания экологического состояния естественных и искусственных водоемов.</p>		
ИПК-12.1. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии в области рационального использования водных биоресурсов и среды обитания	<p><b>Знает:</b> особенности структуры и функционирования водных биоценозов; сезонную динамику водных биоценозов.</p> <p><b>Умеет:</b> проводить оценку состояния водных биоценозов.</p> <p><b>Владеет:</b> способностью оценки и прогнозирования состояния водных экосистем.</p>	Устный контроль знаний студентов	Вопрос на зачете 1-56
ИПК-12.2. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии в области изучения водных биоресурсов и среды обитания	<p><b>Знает:</b> особенности структуры и функционирования водных биоценозов; сезонную динамику водных биоценозов.</p> <p><b>Умеет:</b> проводить оценку состояния водных биоценозов.</p> <p><b>Владеет:</b> способностью оценки и прогнозирования состояния водных экосистем.</p>	Устный контроль знаний студентов	Вопрос на зачете 1-56

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Тест «Вода как среда жизни»  
(раздел «Гидросфера как глобальная водная экосистема»)

1. Объемы пресной воды рек, озер, болот и т.д. от объема гидросферы составляют:  
А. 2 %  
Б. 1,5 %  
В. 1%  
Г. 0,5 %
2. На мелководьях преобладают:  
А. красные водоросли  
Б. зеленые водоросли  
В. диатомовые водоросли  
Г. бурые водоросли
3. В отношении к температуре водным организмам свойственна:  
А. евритермность  
Б. stenотермность  
В. мезотермность  
Г. нет верного ответа
4. Ниже 200 м от поверхности воды по уровню освещенности выделяют зону:  
А. дисфотическую  
Б. афотическую  
В. эвфотическую  
Г. мезофотическую
5. Клоп водомерка относится к:  
А. планктон  
Б. нектон  
В. нейстон  
Г. плейстон
6. В основном животные, лишенные пигментов, обитают в:  
А. литорале  
Б. пелагиале  
В. абиссале  
Г. эпилимнионе
7. В Мировом океане не обитают:  
А. моллюски  
Б. земноводные  
В. плеченогие  
Г. оболочники
8. Соленость воды выше в:  
А. полярных водах  
Б. в тропических морях  
В. в морях умеренных широт  
Г. везде одинакова

9. Давление, которые испытывают организмы, при погружении их на каждые 10 м возрастает на:

- А. 10 кПа
- Б. 100 кПа
- В. 500 кПа
- Г. 1000 кПа

10. Зона, в которую проникает больше всего солнечного света, называется:

- А. дисфотическую
- Б. афотическую
- В. эвфотическую
- Г. мезофотическую

11. В глубинах океана значения температуры воды составляет:

- А. 0 оС
- Б. 2-3 оС
- В. 3-4 оС
- Г. 5-6 оС

12. По мере приближения к полюсам содержание кислорода в воде:

- А. не изменяется
- Б. увеличивается
- В. уменьшается
- Г. зависит от географического положения

13. Средняя соленость воды в Мировом океане составляет:

- А. 3,5 %
- Б. 5,5 %
- В. 7,5 %
- Г. 8,5 %

14. В результате смешивания течения разных температур:

- А. усложняются пищевые цепи
- Б. упрощаются пищевые цепи
- В. снижается многообразие форм жизни
- Г. создаются благоприятные условия для коралловых рифов

15. Наличие воздухоносных полостей и жировых капель характерны для:

- А. планктон
- Б. нектон
- В. нейстон
- Г. плейстон

16. Мангровые заросли типичны для:

- А. полярных вод
- Б. тропических вод
- В. вод с низкой соленостью
- Г. вод с высокой соленостью

17. Какой фактор не играет существенной роли в пресных водоемах по сравнению с морскими:

- А. свет

- Б. содержание кислорода
- В. течения
- Г. температура

18. В эвтрофных озерах отмечается:

- А. бедное развитие фитопланктона
- Б. богатое развитие фитопланктона
- В. высокое содержание кислорода
- Г. низкое содержание минеральных веществ

19. Высокогорные озера относятся к:

- А. дистрофным
- Б. олиготрофным
- В. метатрофным
- Г. мезотрофным

20. Распределите следующих гидробионтов на экологические группы «Нектон», «Планктон», «Нейстон», «Плейстон»: кальмар, ластоногие, мелкие разнообразные, растительные жгутиконосцы, личинки веслоногих ракообразных, ряска, личинки полихет, осьминог, кит, кубышки, личинки усонюгих.

21. В океане поныне есть представители древних групп животных, которые за миллионы лет практически не изменились. Сделайте выводы.

22. Почему абиссаль Мирового океана считается одной из самых однообразных сред нашей планеты.

23. Перечислите приспособленность организмов к абиссали.

#### Ситуационные задачи

(раздел «Водные экосистемы, их структура и функционирование»)

#### Анализ воды № 41 (из реки)

##### I. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Прозрачность по шрифту Снеллена - 40 см

Цвет - желтоватая

Запах - 3 балла

Вкус - 3 балла

Осадок заметный, в виде бурых хлопьев

##### II. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

РН - 7,0

Окисляемость - 10 мг/л O<sub>2</sub>

Аммиак - 0,4 мг/л

Соли азотистой кислоты - 0,8 мг/л

Соли азотной кислоты - 60 мг/л

Хлориды - 120 мг/л

Сульфаты - 250 мг/л

Железо - 11,5 мг/л

Фтор - 0,2 мг/л

Решить задачу и дать развернутое заключение о качестве воды и пригодности её для питья и использования в рыбохозяйственных целях.

#### Анализ воды № 37 (из реки)

##### I. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Цветность 14 О

Прозрачность по шрифту Снеллена - 25 см

Цвет - желтоватая

Запах - 0 баллов

Вкус - 3 балла

Осадок незначительный, песчаный

##### II. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

РН - 7,2

Окисляемость - 4 мг/л O<sub>2</sub>

Аммиак - 0,1 мг/л

Соли азотистой кислоты - следы

Соли азотной кислоты - 20 мг/л

Хлориды - 40 мг/л

Сульфаты - 25 мг/л

Железо - 4 мг/л

Фтор - 0,2 мг/л

Жесткость 6 мг-экв/л

Решить задачу и дать развернутое заключение о качестве воды и пригодности её для питья и использования в рыбохозяйственных целях.

#### **Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)**

##### **Вопросы к зачёту по дисциплине «Экология водных экосистем»:**

1. Гидроэкология как самостоятельная наука.
2. Предмет и задачи гидроэкологии.
3. История развития гидроэкологии.
4. Основные методы гидроэкологии.
5. Классификация водных экосистем.
6. Общая характеристика гидросферы.
7. Происхождение воды и гидросферы.
8. Круговороты воды и веществ в гидросфере.
9. Экологическая зональность Мирового океана и морей.
10. Экологическая зональность континентальных водоемов.
11. Экологическая зональность речных систем.
12. Особенности водных сообществ по сравнению с наземными.
13. Абиотические факторы водных экосистем.
14. Биологические компоненты водных экосистем.
15. Внутрипопуляционные взаимоотношения гидробионтов.
16. Гидробиоценозы как биологические системы гидросферы.
17. Сообщества гидробионтов отдельных экологических зон водных экосистем.
18. Взаимоотношения гидробионтов в экосистемах.
19. Трофическая структура биоты водных экосистем.
20. Биологическая продукция и поток энергии в водных экосистемах.
21. Классификация водоемов и биоценозов по сапробности.

22. Специфика водных экосистем циклического, транзитного и каскадного типов.
23. Сезонная динамика водного сообщества.
24. Экологическая сукцессия в водоемах.
25. Классификация нарушений и загрязнений в гидросфере.
26. Понятие о водопотреблении и водопользовании.
27. Критерии оценки и показатели качества воды.
28. Понятие о загрязняющих веществах, типы загрязняющих веществ.
29. Причины, источники и последствия загрязнения воды.
30. Самозагрязнение и самоочищение водоемов.
31. Химическое загрязнение водоемов.
32. Физическое загрязнение водоемов.
33. Биологическое загрязнение водоемов.
34. Эвтрофикация, ее причины и последствия для водных экосистем.
35. Проблема повышения кислотности вод.
- 17
36. Биологическая индикация и мониторинг токсических загрязнений водных экосистем.
37. Биологическая детоксикация и буферность водных экосистем.
38. Нормирование уровня токсического загрязнения.
39. Охрана и защита водных ресурсов.
40. Способы и методы очистки сточных вод.
41. Мониторинг водных объектов.
42. Проблема сохранения пресной воды.
43. Экологические проблемы крупнейших рек России.
44. Экологическое состояние рек Краснодарского края.
45. Экологические проблемы малых рек.
46. Экологическое состояние водохранилищ.
47. Экологическое состояние озер.
48. Экологическое состояние лиманов.
49. Экологическое состояние болот.
50. Проблема сохранения биологического разнообразия Мирового океана.
51. Проблема загрязнения вод Мирового океана.
52. Экологические проблемы Балтийского моря.
53. Экологические проблемы морей Северного Ледовитого океана, омывающих Российскую Федерацию.
54. Экологические проблемы Черного моря.
55. Экологические проблемы Азовского моря.
56. Международное сотрудничество в области охраны Мирового океана.

#### **Критерии оценивания по зачету:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответ удовлетворяет следующим критериям: аргументированное изложение теоретического и фактического материала, демонстрирующее знакомство с учебной и исследовательской литературой; ответ не содержит грубых неточностей;
- оценка «не зачтено» – в случае, когда ответ содержит логически бессвязное, фактически некорректное, фрагментарное изложение элементарной информации по вопросам; отказ от ответа; использование «шпаргалок» и подсказок с помощью технических средств мобильной связи.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

1. Зилов Е.А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учебное пособие / Е.А. Зилов. – Иркутск: Иркут. ун-т, 2008. – 138 с. [Удалённый ресурс]. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/library/pdf2txt/986/60986/30780>

2. Гурова Т.Ф., Назаренко Л.В. Экология и рациональное природопользование. – 3-е изд., испр. и доп.. – М., 2017. – 223 с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/B2AC26D0-58D6-4F0F-9BA1-491ABA6A729D#page/1>

3. Волкова, И. В. Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения с помощью гидробионтов : учебное пособие для СПО / И. В. Волкова, Т. С. Ершова, С. В. Шипулин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 353 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03416-5. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/F61C18A3-8C37-4397-A0F9-3A8380B7CDDC](http://www.biblio-online.ru/book/F61C18A3-8C37-4397-A0F9-3A8380B7CDDC).

4. Тихонова, И.О. Экологический мониторинг водных объектов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / И. О. Тихонова, Н. Е. Кручинина, А. В. Десятов. - Москва : ФОРУМ, 2016. - 151 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 145-146. - ISBN 9785911346669. - ISBN 9785160060330. - ISBN 9785161037027

5. Решетников, С.И. Экосистемы малых рек Черноморского побережья Северо-Западного Кавказа [Текст] / С. И. Решетников, А. Н. Пашков ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [ООО "Биотех-Юг"], 2009. - 152 с., [7] л. ил. : ил. - Библиогр.: с. 124-139. - ISBN 9785904094041

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань», «Университетская библиотека ONLINE» и «Юрайт»



## 5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Биология. Реферативный журнал ВИНТИ
4. Геоэкология
5. Использование и охрана природных ресурсов в России
6. Сибирский экологический журнал
7. Экологический вестник Северного Кавказа
8. Экология
9. Биология моря
10. Гидробиологический журнал

## 5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

### Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

### Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

### Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>

2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.uceba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)
15. База данных по экологии сайта «Научная библиотека Оренбургского государственного аграрного университета». Режим доступа: <http://libr.orensau.ru/content/view/44/>.
16. Информационный портал «ВСЯ ЭКОЛОГИЯ». Режим доступа: <http://esorportal.su/public.php>.
17. Информационные ресурсы по экологии Международного центра научной и технической информации (МЦНТИ). Режим доступа: <http://www.icsti.su/portal/rus/projects/index.php?m=projects&s=ecology>

### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы**

#### **КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

#### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Учащиеся для полноценного освоения дисциплины «Экология водных экосистем» должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к практическим занятиям.

Самостоятельная работа учащихся является важнейшей формой учебно-познавательного процесса. Цель заданий для самостоятельной работы – закрепить и расширить знания, умения, навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины; овладеть умением использовать полученные знания в практической работе; получить первичные навыки профессиональной деятельности.

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным

материалом литературой. Учащийся должен изучить список литературы, рекомендуемый по учебной дисциплине; уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

#### Требования к написанию реферата

Реферат по данному курсу является одним из методов организации самостоятельной работы.

Темы рефератов являются дополнительным материалом для изучения данной дисциплины.

Реферат должен быть подготовлен согласно теме, предложенной преподавателем. Допускается самостоятельный выбор темы реферата, но по согласованию с преподавателем.

Для написания реферата студент самостоятельно подбирает источники информации по выбранной теме (литература учебная, периодическая и Интернет-ресурсы)

Объем реферата – не менее 10 страниц формата А 4.

21

Реферат должен иметь (титульный лист, содержание, текст должен быть разбит на разделы, согласно содержанию, заключение, список литературы не менее 5 источников)

Обсуждение тем рефератов проводится на тех практических занятиях, по которым они распределены. Это является обязательным требованием. В случае не представления реферата согласно установленному графику (без уважительной причины), учащийся обязан подготовить новый реферат.

Информация по реферату не должна превышать 10 минут. Выступающий должен подготовить краткие выводы по теме реферата для конспектирования.

Сдача реферата преподавателю обязательна.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Ауд. 425	Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт., наборы тематических слайдов, таблиц и видеофильмов.	1. Microsoft Windows 8, 10 2. Microsoft Office Professional Plus 3. StatSoft
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд. 408	Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт.	1. Microsoft Windows 8, 10 2. Microsoft Office Professional Plus 3. StatSoft
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория кафедры водных биоресурсов и аквакультуры Ауд. 411	Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт., макеты орудий лова, аквариумы с аквариумным оборудованием и аквариумными рыбами, набор влажных препаратов основных видов рыб и объектов аквакультуры, микроскоп стереоскопический M-2 ZOOM,	1. Microsoft Windows 8, 10 2. Microsoft Office Professional Plus 3. StatSoft

	микроскоп бинокулярный Микромед-1 вариант 2-14. Микроскоп тринокулярный Микромед-2 вариант 3-20, комплект приборов для измерения рыб, орудия сбора ихтиологических материалов, центрифуга лабораторная ЦЛнМ- 80-2S.	
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт.	1. Microsoft Windows 8, 10 2. Microsoft Office Professional Plus 3. StatSoft

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	1. Microsoft Windows 8, 10 2. Microsoft Office Professional Plus 3. StatSoft
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 437)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	1. Microsoft Windows 8, 10 2. Microsoft Office Professional Plus 3. StatSoft