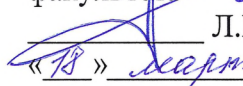


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан технологического  
факультета

  
Л.М. Хорошман  
«18» марта 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ЭКОЛОГИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ»**

направление подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование  
(уровень бакалавриата)

профиль:  
«Экология»

Петропавловск-Камчатский,  
2020

Рабочая программа по дисциплине «Экология водных объектов» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры ЭП, к.б.н.  Голованева А.Е.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП

«10» марта 2020 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой ЭП

«10» марта 2020 г.,  Ступникова Н.А.

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины «Экология водных объектов», ее место в учебном процессе

Россия по ресурсам поверхностных вод занимает ведущее место в мире. На ее территории располагается более 120 000 и около 2 000 000 пресных и соленых озер. Их роль в формировании биоразнообразия трудно переоценить. Поэтому изучение экологии водных объектов является важной проблемой в свете сохранения их естественного состояния и рационального использования.

Экология водных объектов представляет собой естественную науку, изучающую водную среду; основные факторы, влияющие на жизнедеятельность водных организмов; структуру и функционирование водных сообществ. Экологические исследования проводятся в целях создания основ стратегии экологически безопасного использования водной среды и живых организмов, эффективного использования водных ресурсов.

Важнейшим предметом исследования экологии водных объектов являются процессы взаимодействия живых организмов и среды их обитания. Сложность объекта изучения обусловила дифференциацию экологии водных объектов на ряд специализированных научных дисциплин, поэтому современная экология водных объектов представляет собой сложную систему наук, в которой выделяются естественные, общественные, прикладные науки и науки, носящие интегральный характер.

Знание экологии водных объектов позволит студентам, а в дальнейшем и выпускникам, применять фундаментальные разделы данной дисциплины для решения научно-исследовательских, проектно-производственных и экспертно-аналитических задач. Она является частью фундаментальной подготовки бакалавров экологии и природопользования. Курс «Экология водных объектов» ориентирован на обучение навыкам комплексного экологического мышления и анализа экологических проблем водной среды.

Дисциплина «Экология водных объектов» дает представление о факторах водной среды и общих закономерностях их действия на организмы; о биотических взаимоотношениях организмов; о структуре популяций; биоценозах и экосистемах; круговороте веществ в водной среде. Она включается в цикл других экологических дисциплин, таких как: экология человека, социальная экология, экологический мониторинг, экология шельфа, основы природопользования, биологическое разнообразие и ряд других.

Биология включает в себя ряд дисциплин, из которых морфология изучает строение организмов, систематика – их естественную систему, физиология – функции органов и целого организма, экология – образ жизни живых организмов и их взаимодействие с окружающей средой обитания. Экология водных объектов представляет собой раздел экологии, посвященный изучению образа жизни организмов, обитающих в водной среде, состояние самой водной среды, влияние на нее человеческой деятельности и т.п. Предметом исследования экологии водных объектов являются гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения: категории водных объектов, физико-географические, химические и биологические характеристики водных объектов, изучение характера взаимосвязей организмов с биотическим и абиотическим окружением, динамики их популяций; внутривидовых и межвидовых взаимоотношений; распределения; миграций; суточного и сезонного ритма жизни; характера пищевых взаимоотношений; размножения и т.п.

Основная задача курса «Экология водных объектов», являющегося дисциплиной естественнонаучного цикла, дать студентам знания и практические навыки, необходимые для изучения специальных дисциплин.

Задачами изучения дисциплины «Экология водных объектов» является - дать представление о факторах водной среды и общих закономерностях их действия на организмы; о биотических взаимоотношениях организмов; о структуре популяций; биоценозах и экосистемах; круговороте веществ в водной среде.

*В результате освоения дисциплины студент должен знать:*

- категории водных объектов;

- физико-географические, химические и биологические характеристики водных объектов;
- приспособление организмов к абиотическим факторам среды;
- влияние абиотических факторов на водные объекты;
- биологические взаимоотношения гидробионтов (внутривидовые, межвидовые);
- размножение и развитие гидробионтов;
- миграции гидробионтов (нерестовые, кормовые, суточные);
- питание и пищевые взаимоотношения водных организмов;
- динамика популяций организмов, обитающих в водной среде;
- значение гидробионтов в жизни человека и биологическое обоснование рационального их использования;
- экологические основы использования водных объектов;
- экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных ресурсов.
- общая характеристика обитателей водной среды.
- вертикальная зональность распределения гидробионтов.
- группировки и сообщества водных объектов.
- практическое значение водных животных и растений.
- хозяйственная деятельность человека в прибрежной зоне моря.

*Студент должен уметь:*

- разбираться во взаимодействии всех экосистем в биосфере;
- понимать ответственность человечества за процессы, происходящие на планете Земля.
- демонстрировать владение методами и инструментами в сложной и специализированной области и демонстрировать инновации в использовании методов;
- разрабатывать и обосновывать аргументы для решения проблем;
- применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов исследований; способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза информации;
- собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам.

*Студент должен иметь навыки:*

- содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине;
- формирования у слушателей представления о современных проблемах человечества и его взаимодействии с представителями растительного и животного мира.

*Компетенция, формируемая при изучении дисциплины:*

– владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ОПК-2).

– владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-14).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Код формируемых компетенций	Планируемые результаты обучения	Код показателя освоения
1	Структурные и функциональные особенности водных экосистем, биологическая продуктивность и охрана.	ОПК-2	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приспособление организмов к абиотическим факторам среды;</li> <li>– влияние абиотических факторов на водные объекты;</li> <li>– биологические взаимоотношения гидробионтов (внутривидовые, межвидовые);</li> <li>– размножение и развитие гидробионтов;</li> <li>– миграции гидробионтов (нерестовые, кормовые, суточные);</li> <li>– питание и пищевые взаимоотношения водных организмов;</li> <li>– динамика популяций организмов, обитающих в водной среде;</li> <li>– значение гидробионтов в жизни человека и биологическое обоснование рационального их использования;</li> <li>– общая характеристика обитателей водной среды.</li> <li>– вертикальная зональность распределения гидробионтов.</li> <li>– группировки и сообщества водных объектов.</li> <li>– практическое значение водных животных и растений.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разбираться во взаимодействии всех экосистем в биосфере;</li> <li>– понимать ответственность человечества за процессы, происходящие на планете Земля.</li> <li>– демонстрировать владение методами и инструментами в сложной и специализированной области и демонстрировать инновации в использовании методов;</li> <li>– разрабатывать и обосновывать аргументы для решения проблем.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками формирования у слушателей представления о современных проблемах человечества и его взаимодействии с представителями растительного и животного мира.</li> </ul>	<p>З(ОПК-2)1</p> <p>З(ОПК-2)2</p> <p>З(ОПК-2)3</p> <p>З(ОПК-2)4</p> <p>З(ОПК-2)5</p> <p>З(ОПК-2)6</p> <p>З(ОПК-2)7</p> <p>З(ОПК-2)8</p> <p>З(ОПК-2)9</p> <p>З(ОПК-2)10</p> <p>З(ОПК-2)11</p> <p>З(ОПК-2)12</p> <p>У(ОПК-2)1</p> <p>У(ОПК-2)2</p> <p>У(ОПК-2)3</p> <p>У(ОПК-2)4</p> <p>В(ОПК-2)1</p>
		ПК-14	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– категории водных объектов;</li> <li>– физико-географические, химические и биологические характеристики водных объектов;</li> <li>– экологические основы использования водных объектов;</li> <li>– экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных ресурсов.</li> </ul>	<p>З(ПК-14)1</p> <p>З(ПК-14)2</p> <p>З(ПК-14)3</p> <p>З(ПК-14)4</p>

			<p>– хозяйственная деятельность человека в прибрежной зоне моря.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>– применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов исследований; способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза информации;</p> <p>– собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– навыками содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине.</p>	<p>З(ПК-14)5</p> <p>У(ПК-14)1</p> <p>У(ПК-14)2</p> <p>В(ПК-14)1</p>
2	Экология водных объектов. Компоненты водных экосистем.	ОПК-2	<p><i>Знать:</i></p> <p>– приспособление организмов к абиотическим факторам среды;</p> <p>– влияние абиотических факторов на водные объекты;</p> <p>– биологические взаимоотношения гидробионтов (внутривидовые, межвидовые);</p> <p>– значение гидробионтов в жизни человека и биологическое обоснование рационального их использования;</p> <p>– общая характеристика обитателей водной среды.</p> <p>– вертикальная зональность распределения гидробионтов.</p> <p>– группировки и сообщества водных объектов.</p> <p>– практическое значение водных животных и растений.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>– разбираться во взаимодействии всех экосистем в биосфере;</p> <p>– демонстрировать владение методами и инструментами в сложной и специализированной области и демонстрировать инновации в использовании методов.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– навыками формирования у слушателей представления о современных проблемах человечества и его взаимодействии с представителями растительного и животного мира.</p>	<p>З(ОПК-2)1</p> <p>З(ОПК-2)2</p> <p>З(ОПК-2)3</p> <p>З(ОПК-2)8</p> <p>З(ОПК-2)9</p> <p>З(ОПК-2)10</p> <p>З(ОПК-2)11</p> <p>З(ОПК-2)12</p> <p>У(ОПК-2)1</p> <p>У(ОПК-2)3</p> <p>В(ОПК-2)1</p>
		ПК-14	<p><i>Знать:</i></p> <p>– экологические основы использования водных объектов.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>– применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов исследований; способность пользоваться современными методами обработки,</p>	<p>З(ПК-14)3</p> <p>У(ПК-14)1</p>

		анализа и синтеза информации; – собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам. <i>Владеть:</i> – навыками содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине	У(ПК-14)2  В(ПК-14)1
--	--	---	----------------------------

## 2. Связь с предшествующими и последующими дисциплинами

### 2.1. Связь с предшествующими дисциплинами

При изучении дисциплины «Экология водных объектов» используются знания по таким дисциплинам, как:

Общая экология – принципы эволюционной экологии, основы структуры популяции, популяционная динамика и генетика популяций, закономерности действия биотических и абиотических факторов, экологические механизмы адаптаций.

Биология – разнообразие живых организмов и их распространение.

География – природные и производственные территориальные комплексы и их компоненты.

Геология – состав, строение, история развития земной коры и более глубоких недр Земли, размещение в земной коре полезных ископаемых.

Учение о гидросфере – состав, условия его формирования и качество природных вод.

Математика – дифференциальное и интегральное исчисление.

Информатика – одно- и многофакторный эксперимент при получении моделей, стандартные алгоритмы многофакторного корреляционного, регрессионного, дискриминантного анализов и других статистических методов.

### 2.2. Связь с последующими дисциплинами

Знания по дисциплине «Экология водных объектов» будут использованы студентами при изучении таких дисциплин, как: «Устойчивое развитие», «Методы экологических исследований».

## 3 Содержание дисциплины

### 3.1. Распределение учебных часов по модулям дисциплины

4 курс, 7 семестр очной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Модуль 1	Модуль 2	Итого
Лекции	8	9	17
Лабораторные занятия	не предусмотрены	не предусмотрены	-
Практические занятия	16	18	34
Самостоятельная работа			57
Курсовая работа			-
Зачет с оценкой			+
Итого в зачетных единицах			3

<b>Итого часов</b>		<b>108</b>
--------------------	--	------------

*5 курс заочной формы обучения*

<b>Наименование вида учебной нагрузки</b>	<b>Итого</b>
Лекции	4
Лабораторные занятия	-
Практические занятия	10
Самостоятельная работа	90
Курсовая работа	-
Зачет с оценкой	4
Контрольная работа	+
Итого в зачетных единицах	3
<b>Итого часов</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание дисциплины по модулям

#### **Дисциплинарный модуль 1.**

Продолжительность изучения модуля 8 недель.

#### **Раздел 1. Структурные и функциональные особенности водных экосистем, биологическая продуктивность и охрана.**

**Лекция 1.1.** Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Биогеохимические циклы. Образование органического вещества и энергобаланс экосистем. Динамика экосистем (**2 часа**).

**Лекция 1.2.** Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения. Первичная продукция. Вторичная продукция. Биологические ресурсы гидросферы, их освоение и воспроизводство. Аквакультура (**2 часа**).

**Лекция 1.3.** Экологические аспекты проблемы чистой воды и охрана водных экосистем. Загрязнение водных экосистем. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды. Экологические основы очистки воды (**4 часа**).

#### **Практические занятия по модулю 1**

#### **Тема 1: Структурные и функциональные особенности водных экосистем (4 часа).**

*Занятие проводится в форме дискуссии с обсуждением теоретических вопросов.*

*Основные вопросы темы:*

1. Природа экологических факторов водной среды.
2. Биологические круговороты.
3. Функциональная значимость продуцентов в водных экосистемах.
4. Особенности круговорота веществ и потоки энергии в водном биоценозе.

*Литература:*

1. Экология моря: учеб. пособие / Е.П. Губанов и др. — М.: МОРКНИГА, 2017. — 275 с.
2. Виноградов Ю. Б. Современные проблемы гидрологии: учеб. пособие. — М.: Академия, 2008. — 320 с.
3. Самойленко Б.И. Вода, ее физические свойства. Роль воды в природе: Учеб. пособие. — Петропавловск-Камчатский.: КамчатГТУ, 2003. — 230 с.
4. Защита водной среды от загрязнения транспортом / А. В. Кораблин и др. — М.: Колос, 2010. — 326 с.

**Тема 2: Биологическая продуктивность водных экосистем (4 часа)** *проводится в виде круглого стола с участием сотрудников КамчатНИРО.*



*Основные вопросы темы:*

1. Первичная и вторичная продукция в водных экосистемах.
2. Воспроизводство органического вещества живыми организмами.
3. Промысловая продуктивность.
4. Основные факторы, определяющие биологическую продуктивность водоемов.

*Литература:*

1. Виноградов Ю. Б. Современные проблемы гидрологии: учеб. пособие. — М.: Академия, 2008. — 320 с.
2. Самойленко Б.И. Вода, ее физические свойства. Роль воды в природе: Учеб. пособие. — Петропавловск-Камчатский.: КамчатГТУ, 2003. — 230 с.
3. Защита водной среды от загрязнения транспортом / А. В. Кораблин и др. — М.: Колос, 2010. — 326 с.
4. Защита водной среды от воздействия энергетических установок/А.Ф. Дорохов и др. — М.: Колос, 2009. — 264 с.
5. Экология моря: учеб. пособие / Е.П. Губанов и др. — М.: МОРКНИГА, 2017. — 275 с.

**Тема 3: Загрязнение водных экосистем (4 часа).** Занятие проводится с использованием электронных презентаций и с последующим обсуждением материала.

*Основные вопросы темы:*

1. Проблема чистой воды и охраны водных экосистем.
2. Деграция водоемов.
3. Антропогенная эвтрофикация водоема.
4. Термофикация (отепление) водоемов.
5. Самоочищение водоемов.

*Литература:*

1. Виноградов Ю. Б. Современные проблемы гидрологии: учеб. пособие. — М.: Академия, 2008. — 320 с.
2. Экология моря: учеб. пособие / Е.П. Губанов и др. — М.: МОРКНИГА, 2017. — 275 с.
3. Самойленко Б.И. Вода, ее физические свойства. Роль воды в природе: Учеб. пособие. — Петропавловск-Камчатский.: КамчатГТУ, 2003. — 230 с.
4. Защита водной среды от загрязнения транспортом / А. В. Кораблин и др. — М.: Колос, 2010. — 326 с.
5. Защита водной среды от воздействия энергетических установок/А.Ф. Дорохов и др. — М.: Колос, 2009. — 264 с.

**Тема 4: Компоненты водных экосистем (4 часа).** Занятие проводится в форме дискуссии с обсуждением теоретических вопросов.

*Основные вопросы темы:*

1. Структура экосистемы.
2. Компоненты водной экосистемы.
3. Влияние специфических физико-химических свойств воды на структуру экосистемы.
4. Типы и лимитирующие факторы пресноводных экосистем.

*Литература:*

1. Самойленко Б.И. Вода, ее физические свойства. Роль воды в природе: Учеб. пособие. — Петропавловск-Камчатский.: КамчатГТУ, 2003. — 230 с.
2. Экология моря: учеб. пособие / Е.П. Губанов и др. — М.: МОРКНИГА, 2017. — 275 с.
3. Виноградов Ю. Б. Современные проблемы гидрологии: учеб. пособие. — М.: Академия, 2008. — 320 с.

**Самостоятельная работа студентов по модулю 1.**

1. Проработка теоретического материала.
2. Подготовка к практическим занятиям.
3. Написание и защита контрольной работы.
4. Написание и защита реферата.

*Темы рефератов:*

1. Структурные и функциональные особенности водных экосистем.
2. Биогеохимические циклы.
3. Образование органического вещества и энергобаланс экосистем.
4. Динамика экосистем.
5. Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения.
6. Загрязнение водных экосистем.
7. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов.
8. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды.
9. Водные экосистемы.
10. Экология пресных вод.
11. Пресноводная среда: типы и лимитирующие факторы.
12. Экологическая классификация пресноводных организмов.
13. Пресноводная биота (флора, фауна).
14. Сообщества стоячих водоемов. Озера. Пруды.
15. Лотические сообщества (сообщества проточных водоемов).

### **Дисциплинарный модуль 2.**

Продолжительность изучения модуля 9 недель.

#### **Раздел 2. Экология водных объектов. Компоненты водных экосистем.**

**Лекция 2.1.** Экология моря. Морская среда. Морская биота. Зональность в море. Количественное изучение планктона. Сообщества морской среды (**2 часа**).

**Лекция 2.2.** Экология лиманов. Определение и типы. Биота и продуктивность. Болота. (**2 часа**)

**Лекция 2.3.** Общая характеристика обитателей водной среды. Вертикальная зональность распределения гидробионтов. Группировки и сообщества водных объектов. Практическое значение водных животных и растений. Хозяйственная деятельность человека в прибрежной зоне моря (**2 часа**).

**Лекция 2.4.** Адаптации планктонных водорослей к основным факторам водной среды. Влияние интенсивности освещения на фотосинтез водорослей. Влияние освещения на скорость роста водорослей. Влияние соединений азота и фосфора на развитие водорослей. Влияние температуры на водных животных. Приспособление животных к изменениям солености и ионного состава воды. Влияние гидростатического давления на гидробионтов. Приспособление донных животных к использованию органического вещества грунтов. Миграции водных организмов (**3 часа**).

### **Практические занятия по модулю 2**

**Тема 5: Биологические ресурсы Мирового океана (4 часа)** *проводится в виде круглого стола с участием сотрудников КамчатНИРО.*

*Основные вопросы темы:*

1. Районы наиболее богатые по биомассе в океане.
2. Понятие биологических ресурсов.
3. Наиболее богатые по биомассе районы океана.
4. Первичная продукция Мирового океана.
5. Распределение биомассы зообентоса в океане.
6. Роль органического вещества в развитии донной фауны в океане.

*Литература:*

1. Защита водной среды от загрязнения транспортом / А. В. Кораблин и др. — М.: Колос, 2010. — 326 с.
2. Защита водной среды от воздействия энергетических установок/А.Ф. Дорохов и др. — М.: Колос, 2009. — 264 с.

3. Экология моря: учеб. пособие / Е.П. Губанов и др. — М.: МОРКНИГА, 2017. — 275 с.
4. Виноградов Ю. Б. Современные проблемы гидрологии: учеб. пособие. — М.: Академия, 2008. — 320 с.
5. Самойленко Б.И. Вода, ее физические свойства. Роль воды в природе: Учеб. пособие. — Петропавловск-Камчатский.: КамчатГТУ, 2003. — 230 с.

**Тема 6: Освоение биологических ресурсов океана (6 часов) проводится в виде круглого стола с участием сотрудников КамчатНИРО.**

*Основные вопросы темы:*

1. Роль европейских стран в создании современного морского рыболовства и освоении разнообразных биологических ресурсов.
2. Совершенствование тралового промысла донных рыб.
3. Развитием китобойного промысла в водах Антарктики.
4. Использование технических новшеств (радиолокации, и ультразвука) при поиске рыбы.
5. Развитие морского рыболовства как результат технической революции в строительстве рыболовных судов, механизации процессов добычи, применении холода.
6. Расширение районов лова за счет реконструкции рыболовного флота.

*Литература:*

1. Самойленко Б.И. Вода, ее физические свойства. Роль воды в природе: Учеб. пособие. — Петропавловск-Камчатский.: КамчатГТУ, 2003. — 230 с.
2. Защита водной среды от загрязнения транспортом / А. В. Кораблин и др. — М.: Колос, 2010. — 326 с.
3. Экология моря: учеб. пособие / Е.П. Губанов и др. — М.: МОРКНИГА, 2017. — 275 с.
4. Виноградов Ю. Б. Современные проблемы гидрологии: учеб. пособие. — М.: Академия, 2008. — 320 с.
5. Защита водной среды от воздействия энергетических установок/А.Ф. Дорохов и др. — М.: Колос, 2009. — 264 с.

**Тема 7: Марикультура (4 часа). Занятие проводится с использованием электронных презентаций и с последующим обсуждением материала.**

*Основные вопросы темы:*

1. Культивирование гидробионтов в морях.
2. Основные способы марикультуры.
3. Трансплантация.
4. Пастбищное рыбоводство.
5. Санитарная марикультура.

*Литература:*

1. Виноградов Ю. Б. Современные проблемы гидрологии: учеб. пособие. — М.: Академия, 2008. — 320 с.
2. Защита водной среды от загрязнения транспортом / А. В. Кораблин и др. — М.: Колос, 2010. — 326 с.
3. Экология моря: учеб. пособие / Е.П. Губанов и др. — М.: МОРКНИГА, 2017. — 275 с.
4. Самойленко Б.И. Вода, ее физические свойства. Роль воды в природе: Учеб. пособие. — Петропавловск-Камчатский.: КамчатГТУ, 2003. — 230 с.
5. Защита водной среды от воздействия энергетических установок/А.Ф. Дорохов и др. — М.: Колос, 2009. — 264 с.

**Тема 8: Адаптации планктонных водорослей к основным факторам водной среды (4 часа). Занятие проводится в форме дискуссии с обсуждением теоретических вопросов.**

*Основные вопросы темы:*

1. Влияние интенсивности освещения на фотосинтез водорослей.
2. Влияние соединения азота и фосфора на развитие водорослей и их видовой состав.
3. Влияние температуры на водных животных.
4. Приспособление животных к изменениям солености.
5. Пойкилоосмотические и гомойосмотические организмы.

*Литература:*

1. Защита водной среды от загрязнения транспортом / А. В. Кораблин и др. — М.: Колос, 2010. — 326 с.
2. Самойленко Б.И. Вода, ее физические свойства. Роль воды в природе: Учеб. пособие. — Петропавловск-Камчатский.: КамчатГТУ, 2003. — 230 с.
3. Экология моря: учеб. пособие / Е.П. Губанов и др. — М.: МОРКНИГА, 2017. — 275 с.
4. Виноградов Ю. Б. Современные проблемы гидрологии: учеб. пособие. — М.: Академия, 2008. — 320 с.
5. Защита водной среды от воздействия энергетических установок/А.Ф. Дорохов и др. — М.: Колос, 2009. — 264 с.

### **Самостоятельная работа студентов по модулю 2.**

1. Проработка теоретического материала.
2. Подготовка к практическим занятиям.
3. Подготовка к тестированию.
4. Написание и защита реферата

#### *Темы рефератов:*

1. Экология моря.
2. Сообщества морской среды.
3. Экология лиманов.
4. Общая характеристика обитателей водной среды.
5. Вертикальная зональность распределения гидробионтов.
6. Группировки и сообщества водных объектов.
7. Адаптации планктонных водорослей к основным факторам водной среды.
8. Влияние интенсивности освещения на фотосинтез водорослей.
9. Влияние освещения на скорость роста водорослей.
10. Влияние соединений азота и фосфора на развитие водорослей.
11. Влияние температуры на водных животных.
12. Приспособление животных к изменениям солености и ионного состава воды.
13. Влияние гидростатического давления на гидробионтов.
14. Приспособление донных животных к использованию органического вещества грунтов.
15. Миграции водных организмов.

## **4. Образовательные и информационные технологии**

Занятия, проводимые в интерактивных формах, составляют 67% от аудиторных занятий.

<b>Виды занятия</b>	<b>Используемые интерактивные образовательные технологии</b>	<b>Количество часов</b>
Практические занятия	Доклады по основным вопросам темы занятия с электронными презентациями. Дискуссия по темам докладов, занятия в виде круглого стола	<b>34</b>
<b>Итого</b>		<b>34</b>

## **5. Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения**

<b>Уровень освоения</b>	<b>Критерии освоения</b>	<b>Показатели и критерии оценки сформированности компетенции</b>	<b>Шкала оценивания</b>
-------------------------	--------------------------	--	-------------------------

Продвинуты й	<p><i>Компетенция сформирована.</i></p> <p>Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием <b>знаний, умений и навыков</b> , полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.	«отлично» зачтено
Базовый	<p><i>Компетенция сформирована.</i></p> <p>Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка</p>	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение <b>знаний, умений и навыков</b> при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.	«хорошо» зачтено
Пороговый	<p><i>Компетенция сформирована.</i></p> <p>Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка</p>	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении <b>знаний, умений и навыков</b> к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.	«удовлетворительно» зачтено
Низкий	<p><i>Компетенция не сформирована</i></p> <p>Демонстрируется отсутствие самостоятельности и практического навыка</p>	Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие <b>знаний</b> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении <b>умения</b> к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить <b>навык</b> повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.	«неудовлетворительно» зачтено

## 6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### *Перечень вопросов итогового контроля знаний*

1. Структурные и функциональные особенности водных экосистем.
2. Биогеохимические циклы.
3. Образование органического вещества и энергобаланс экосистем.
4. Динамика экосистем.
5. Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения.
6. Первичная продукция.
7. Вторичная продукция.
8. Биологические ресурсы гидросферы, их освоение и воспроизводство.
9. Аквакультура.
10. Экологические аспекты проблемы чистой воды и охрана водных экосистем.
11. Загрязнение водных экосистем.
12. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов.
13. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды.

14. Экологические основы очистки воды.
15. Экология пресных вод.
16. Пресноводная среда: типы и лимитирующие факторы.
17. Экологическая классификация пресноводных организмов.
18. Пресноводная биота (флора, фауна).
19. Сообщества стоячих водоемов.
20. Озера.
21. Пруды.
22. Лотические сообщества (сообщества проточные).
23. Экология моря.
24. Морская среда.
25. Морская биота.
26. Зональность в море.
27. Количественное изучение планктона.
28. Сообщества морской среды.
29. Экология лиманов.
30. Общая характеристика обитателей водной среды.
31. Хозяйственная деятельность человека в прибрежной зоне моря.
32. Адаптации планктонных водорослей к основным факторам водной среды.
33. Миграции водных организмов.
34. Определение и типы. Биота и продуктивность.
35. Общая характеристика обитателей водной среды.
36. Вертикальная зональность распределения гидробионтов.
37. Группировки и сообщества водных объектов.
38. Практическое значение водных животных и растений.
39. Влияние интенсивности освещения на фотосинтез водорослей.
40. Влияние освещения на скорость роста водорослей.
41. Влияние соединений азота и фосфора на развитие водорослей.
42. Влияние температуры на водных животных.
43. Приспособление животных к изменениям солености и ионного состава воды.
44. Влияние гидростатического давления на гидробионтов.

## **7. Рекомендуемая литература**

### *Основная*

1. Экология моря: учеб. пособие / Е.П. Губанов и др. — М.: МОРКНИГА, 2017. — 275 с. (98 экз.)

### *Дополнительная*

2. Виноградов Ю. Б. Современные проблемы гидрологии: учеб. пособие. — М.: Академия, 2008. — 320 с. (13 экз.)
3. Самойленко Б.И. Вода, ее физические свойства. Роль воды в природе: Учеб. пособие. — Петропавловск-Камчатский.: КамчатГТУ, 2003. — 230 с. (44 экз.)
4. Защита водной среды от загрязнения транспортом / А. В. Кораблин и др. — М.: Колос, 2010. — 326 с. (82 экз.)
5. Защита водной среды от воздействия энергетических установок/А.Ф. Дорохов и др. — М.: Колос, 2009. — 264 с. (62 экз.)

### *Методическое обеспечение дисциплины*

6. Ромейко Л.В. Экология водных объектов: программа курса и методические указания к изучению дисциплины для подготовки студентов направления 022000.62 Экология и природопользование» и специальности 020802.65 «Природопользование» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2013. –61 с.

### ***Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»***

7. Бюллетень «Использование и охрана природных ресурсов России» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.priroda.ru/index.php?22>

8. Водный кодекс Российской Федерации от 03 июля 2006 г. № 74-ФЗ (ред. от 02 августа 2019 г.) [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.consultant.ru>.

9. Сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс]. — URL: [http:// gosnadzor.ru](http://gosnadzor.ru)

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

В рамках освоения учебной дисциплины «*Экология водных объектов*» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лабораторного типа;
- групповых консультаций;
- индивидуальных консультаций;
- самостоятельной работы,

а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

Учебные занятия лабораторного типа включают в себя следующие этапы: изучение теоретической части лабораторной работы; конспектирование хода выполнения лабораторной работы и проведение ее экспериментальной части; выполнение необходимых расчетов; оформление отчета о проделанной работе; защита лабораторной работы.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций студенты имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов и текстов студентов, решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям семинарского типа, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

Самостоятельная работа студента по дисциплине включает такие виды работы как:

1. изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
2. подготовка к практическим занятиям;
3. подготовка к публичному выступлению;
4. подготовка к тестированию;
5. подготовка и защита реферата;
6. подготовка и защита контрольной работы;
7. подготовка к промежуточной аттестации.

### **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### 9.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 7 рабочей программы дисциплины;
- использование электронных презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### 9.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- презентационный редактор Microsoft PowerPoint.

### 9.3 Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, практически (семинарских) занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-505, 6-506, 6-507, 6-519 с комплектом учебной мебели.

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

Технические средства обучения для представления учебной информации включают аудиторную доску, мультимедийное оборудование.

При изучении дисциплины используется библиотечный фонд КамчатГТУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, электронный ресурс; раздаточный материал (тесты, доклады о состоянии окружающей среды, нормативно-правовые документы и др.).

## 11. Распределение часов по темам занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		ЛК	ПР	СРС
1	Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Реки. Озера.	1	2	30
2	Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения.	1	2	
3	Экологические аспекты проблемы чистой воды и охрана водных экосистем.	1	2	30
4	Экология моря. Морская среда.	1	2	
5	Экология лиманов. Болота. Водохранилища.	-	1	30
6	Общая характеристика обитателей водной среды.	-	1	
7	Адаптации планктонных водорослей к основным факторам водной среды.	-	-	
	<b>ИТОГО</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>90</b>



**Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу по дисциплине «Экология водных объектов» по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)