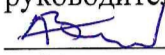


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ  
руководитель НОЦ ЭП  
 /Климова А.В./  
« 31 » 01 2024г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «ЭКОЛОГИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ»

направление подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование  
(уровень бакалавриата)

профиль:  
«Экология»

Петропавловск-Камчатский,  
2024

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 \_\_\_\_\_  Авдощенко В.Г.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП  
«31» 01 2024 г., протокол № 9/1

И. о. заведующего кафедрой

«31» 01 2024 г., \_\_\_\_\_  Авдощенко В.Г.

## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины «Экология водных объектов» является рассмотрение особенностей функционирования различных водных экосистем, в том числе Камчатского края, общих закономерностей воздействия экологических факторов на гидробионтов, а также изучение антропогенного влияния на водные объекты, мер по их охране и методов оценки экологического состояния водных экосистем по различным показателям

Основной задачей дисциплины является изучение основ структуры и функционирования водных экосистем.

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

– способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности (ОПК-2).

Планируемые результаты освоения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
(ОПК-2)	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> : Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- структуру, динамику и виды экосистем;</li><li>- экологические факторы, факторы среды и общие закономерности их действия на организмы;</li><li>- особенности организации и функционирования различных водных экосистем;</li><li>- основные закономерности трансформации энергии и органического вещества в водных экосистемах;</li><li>- Показатели качества (физические, химические, микробиологические, гидробиологические и др.) водных экосистем;</li><li>- виды антропогенного воздействия на водные объекты;</li><li>- механизмы охраны водных экосистем;</li></ul>	3(ОПК-2)1
3(ОПК-2)2				
3(ОПК-2)3				
3(ОПК-2)4				
3(ОПК-2)5				
3(ОПК-2)6				
3(ОПК-2)7				
3(ОПК-2)8				
3(ОПК-2)9				
		ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> : Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.		
		ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> : Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных в профессиональной деятельности.		

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- сезонную динамику водных биоценозов;</li> <li>- принципы оценки состояния водных экосистем.</li> </ul>	
			<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разбираться в особенностях функционирования водных экосистем;</li> <li>- понимать масштабы и значение антропогенного воздействия на водные объекты;</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> <li>- применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов исследований; способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза информации;</li> <li>- собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам.</li> </ul>	<p><b>У(ОПК-2)1</b></p> <p><b>У(ОПК-2)2</b></p> <p><b>У(ОПК-2)3</b></p> <p><b>У(ОПК-2)4</b></p> <p><b>У(ОПК-2)5</b></p> <p><b>У(ОПК-2)6</b></p>
			<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине;</li> <li>- методами формирования у слушателей представления о современных проблемах человечества в области охраны водных объектов.</li> </ul>	<p><b>В(ОПК-2)1</b></p> <p><b>В(ОПК-2)2</b></p>

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Экология водных объектов» является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы.

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

- общая экология;
- химия;
- география;
- экология растений, животных и микроорганизмов.

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

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1 Тематический план дисциплины

*Очная форма обучения*

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 1 Структурные и функциональные особенности водных экосистем, биологическая продуктивность</b>	<b>44</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>–</b>	<b>12</b>	Опрос, контрольная работа	
Тема 1: Функционирование водных экосистем	9	7	2	5	–	2	Опрос, практические задания	
Тема 2: Продуктивность водных экосистем	9	7	2	5	–	2	Опрос, практические задания	
Тема 3: Морские экосистемы	8	6	2	4	–	2	Опрос, практические задания	
Тема 4: Пресноводные экосистемы	10	6	2	4	–	4	Опрос, практические задания	
Тема 5: Характеристика обитателей водной среды	8	6	2	4	-	2	Опрос, практические задания, контрольная работа	

<b>Раздел 2 Охрана водных экосистем</b>	<b>28</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>–</b>	<b>9</b>	Тест, доклад	
Тема 6: Источники и виды негативного воздействия на водные экосистемы	9	6	2	4	–	3	Опрос, практические задания	
Тема 7: Механизмы охраны водных экосистем	9	6	2	4	–	3	Опрос, практические задания	
Тема 8: Водные экосистемы Камчатского края	10	7	3	4	–	3	Опрос, практические задания, тест	
Экзамен	<b>36</b>							36
<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>51</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>–</b>	<b>21</b>		<b>36</b>

### Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 1 Структурные и функциональные особенности водных экосистем, биологическая продуктивность</b>	<b>64</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>–</b>	<b>51</b>	Опрос, контрольная работа	
Тема 1: Функционирование водных экосистем	14	3	2	1	–	11	Опрос, практические задания	
Тема 2: Продуктивность водных экосистем	13	3	1	2	–	10	Опрос, практические задания	
Тема 3: Морские экосистемы	13	3	1	2	–	10	Опрос, практические задания	
Тема 4: Пресноводные экосистемы	12	2	1	1	–	10	Опрос, практические задания	
Тема 5: Характеристика обитателей водной среды	12	2	-	2	-	10	Опрос, практические задания, контрольная работа	
<b>Раздел 2 Охрана водных экосистем</b>	<b>35</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>30</b>	Тест, доклад	
Тема 6: Источники и виды негативного воздействия на водные экосистемы	12	2	1	1	–	10	Опрос, практические задания	
Тема 7: Механизмы охраны водных экосистем	12	2	-	2	–	10	Опрос, практические задания	
Тема 8: Водные экосистемы	11	1	-	1	–	10	Опрос,	

Камчатского края							практические задания, тест	
Экзамен	9							9
<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>–</b>	<b>81</b>		<b>9</b>

#### **4.2 Содержание дисциплины**

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

#### **Тема 1: Функционирование водных экосистем**

##### *Лекция*

Функционирование и структура экосистем. Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Биогеохимические циклы. Образование органического вещества и энергобаланс экосистем. Динамика экосистем.

*Основные понятия темы:* трофические связи, динамика и компоненты экосистем, абиотические и биотические факторы водных экосистем, круговорот веществ и поток энергии в водных экосистемах.

##### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие экологические факторы можно выделить в водной среде?
2. Какие особенности функционирования морских экосистем существуют?
3. Какие экосистемы относятся к пресноводным?
4. Как происходит образование органического вещества в водных экосистемах?
5. Что означает понятие «флюктуация экосистем»?

##### *Практическое занятие*

##### *Вопросы для обсуждения:*

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

##### *Выполнение практического задания:*

Выполненное задание представляет собой презентацию в объеме не менее 12 информационных слайдов. Презентация по содержанию должна быть выполнена в полном объеме с использованием рисунков, фотографий, схем, таблиц и др. Цель и задачи сформулированы верно. Слайды должны быть не перегружены текстом. Во время доклада материал представлен цельным, логически выстроенным.

##### *Темы для презентаций:*

- Экосистема озера Курильского.
- Экосистема озера Нерпичье
- Экосистема озера Байкал
- Экосистема озера Иссык-Куль
- Экосистема озера Рица
- Экосистема озера Чудское
- Экосистема озера Онежское

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6].

#### **Тема 2: Продуктивность водных экосистем**

##### *Лекция*

Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения. Первичная продукция. Вторичная продукция. Биологические ресурсы гидросферы, их освоение и воспроизводство. Аквакультура.

*Основные понятия темы:* первичная продукция водоемов, фотосинтез, валовая и чистая продукция, функциональные группы организмов в водных экосистемах, виды водных биологических ресурсов, разведение и выращивание водных организмов.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие существуют пути повышения биологической продуктивности?
2. Что относится к вторичной продукции экосистемы?
3. Какие существуют закономерности формирования первичной продукции в океане?
4. Что такое аквакультура?
5. Какие виды аквакультуры существуют?
6. Что относят к биологическим ресурсам океана?

#### *Практическое занятие*

*Вопросы для обсуждения:*

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

*Выполнение практических заданий:*

1) Занятие проходит в форме учебной дискуссии по заранее выбранной теме в рамках учебной программы. Вопросы для обсуждения полемистам выдаются заранее для проведения подготовительной работы (прочтение необходимой литературы, анализ различных точек зрения, определение собственной позиции и т.д.). В ходе обсуждения по каждому вопросу необходимо сделать вывод.

1. Гидрографические факторы водной среды.
2. Промысловая продуктивность моря.
3. Влияние хозяйственной деятельности человека на продуктивность морских экосистем.
4. Биологические ресурсы Чотского моря.
5. Биологические ресурсы Берингова моря.

2) Необходимо заполнить таблицу, используя лекционный материал.

Виды аквакультуры							
–	–	–	–	–	–	–	–
Экологические факторы, влияющие на объекты аквакультуры							
–	–	–	–	–	–	–	–

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6].

### **Тема 3: Морские экосистемы**

*Лекция*

Экология моря. Морская среда. Морская биота. Зональность в море. Количественное изучение планктона. Сообщества морской среды. Биологические ресурсы морей России. Экология лиманов.

*Основные понятия темы:* особенности морской среды обитания, типы морских экосистем, горизонтальная зональностью и вертикальная стратификация морских экосистем,



жизненные формы морских организмов, приливно-отливная зона, лиманы - это полузамкнутые прибрежные водоемы, эстуарии и апвеллинговые зоны, характеристика морских биологических ресурсов России.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие существуют особенности морских экосистем?
2. Как влияет на распределение организмов в водных массах плотность воды?
3. Как влияет на распределение организмов в водных массах соленость воды?
4. Назовите специфические адаптации у гидробионтов, позволяющих им выжить в гидросфере?
5. Какие экологические группы гидробионтов существуют?

### *Практическое занятие*

*Вопросы для обсуждения:*

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.

*Выполнение практических заданий:*

1) Выполненное задание представляет собой презентацию в объеме не менее 20 информационных слайдов. Презентация по содержанию должна быть выполнена в полном объеме с использованием рисунков, фотографий, схем, таблиц и др. Цель и задачи сформулированы верно. Слайды должны быть не перегружены текстом. Во время доклада материал представлен цельным, логически выстроенным.

*Темы для презентаций:*

1. Экологические группы гидробионтов.
2. Фитопланктон.
3. Представители океанических поверхностных слоев.
4. Зоны апвеллинга.
5. Планктонные животные.
6. Организмы-фильтраторы.
7. Растения, укореняющиеся на дне.
8. Водоемы умеренных широт и их обитатели.
9. Хроматографические адаптации морских обитателей.

2) Занятие проходит в форме учебной дискуссии по заранее выбранной теме в рамках учебной программы. Вопросы для обсуждения полемистам выдаются заранее для проведения подготовительной работы (прочтение необходимой литературы, анализ различных точек зрения, определение собственной позиции и т.д.). В ходе обсуждения по каждому вопросу необходимо сделать вывод.

*Темы для презентаций:*

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

Литература: [1], [2], [3], [4], [5].

#### Тема 4: Пресноводные экосистемы

##### Лекция

Характеристика и типы пресноводных экосистем. Элементы пресноводных экосистем. Биоразнообразие пресноводных экосистем. Лентические и лотические экосистемы, их особенности. Особенности заболоченных участков. Функционирование озёрных экосистем. Экологические зоны озёр. Классификации озёр.

Основные понятия темы: элементы и классификация пресноводных экосистем, биоразнообразие пресноводных экосистем, горизонтальная зональность и вертикальная стратификация лентических экосистем, горизонтальная зональность в лотических экосистемах, типы болот, природные циклы озера, типы озёр и их особенности.

##### Вопросы для самоконтроля:

1. Какие пресноводные экосистемы существуют?
2. Чем отличаются пресноводные экосистемы от морских?
3. Какие болота по условиям питания можно выделить?
4. По каким признакам можно классифицировать озёра?
5. Как влияет температурная стратификация на перемешивание воды в озере?
6. Какие экологические зоны можно выделить в озёрных экосистемах?
7. В результате чего может происходить эвтрофикация озера?

##### Практическое занятие

##### Вопросы для обсуждения:

1. Проблема эвтрофикации озёр.
1. Особенности и виды лотических экосистем.
1. Особенности и виды лентических экосистем.
2. Классификация озер по температуре поверхностного слоя.

##### Выполнение практических заданий:

1) Выполненное задание представляет собой презентацию в объеме не менее 15 информационных слайдов. Презентация по содержанию должна быть выполнена в полном объеме с использованием рисунков, фотографий, схем, таблиц и др. Цель и задачи сформулированы верно. Слайды должны быть не перегружены текстом. Во время доклада материал представлен цельным, логически выстроенным.

##### Темы для презентаций:

- Экосистема озера Кроноцкого.
- Экосистема озера Дальнего (Камчатский край).
- Экосистема озера Ажабачье.
- Экосистема озера Култучного.
- Экосистема Халактырского озера.
- Роль болотных экосистем в регулировании природных процессов.
- Свойства ледников и их значение.
- Природные циклы озера

2) Необходимо заполнить таблицу, используя результаты информационного поиска по загрязнению воды. Провести анализ данных таблицы, написать вывод.

Источники загрязнения водных объектов	Загрязнители	Последствия загрязнения для гидробионтов
1) ---	---	

2) ---	---	
3) ---	---	
4) ---	---	
5) ---	---	
6) ---	---	

3) Занятие проходит в форме учебной дискуссии по заранее выбранной теме в рамках учебной программы. Вопросы для обсуждения полемистам выдаются заранее для проведения подготовительной работы (прочтение необходимой литературы, анализ различных точек зрения, определение собственной позиции и т.д.). В ходе обсуждения по каждому вопросу необходимо сделать вывод.

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

### **Тема 5: Характеристика обитателей водной среды**

#### *Лекция*

Вертикальная зональность распределения гидробионтов. Группировки и сообщества водных объектов. Практическое значение водных животных и растений. Хозяйственная деятельность человека в прибрежной зоне моря. 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.

*Основные понятия темы:* разнообразие гидробионтов, промышленное использование гидробионтов, трофическая структура и функциональные характеристики водных сообществ, экоморфы, ценоэкоморфы и жизненные формы гидробионтов, адаптации водных живых организмов к экологическим факторам среды, подвижный и седентарный образ жизни гидробионтов, плано- и эфаптобионты, биомы в гидросфере.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Как человеком используются водные растения и животные?
2. Какое влияние оказывает человеческая деятельность на прибрежную зону?
3. От каких факторов зависит скорость роста водорослей?
4. Какие адаптации живых организмов определяют возможность жизни в солёной воде?
5. Как изменяется гидростатическое давление в водной среде?

#### *Практическое занятие*

#### *Вопросы для обсуждения:*

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.

#### *Выполнение практических заданий:*

Занятие проходит в формате семинара (защита рефератов). Тема реферата определяется заранее. Необходимо предоставить реферат, оформленный в соответствии с требованиями.

После доклада по теме реферата выступающий отвечает на вопросы слушателей.

Темы рефератов:

1. Приспособление животных к изменениям солёности.
2. Пойкилоосмотические и гомойосмотические организмы.
3. Особенности бентосных организмов.
4. Особенности пелагических организмов.
5. Особенности организмов литорали.
6. Эвригалинные и стеногалинные водные организмы.
7. Изменение видового состава водных организмов с увеличением глубины.
8. Миграции морских млекопитающих.

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6].

## **Раздел 2. Охрана водных экосистем**

### **Тема 6: Источники и виды негативного воздействия на водные экосистемы**

*Лекция*

Источники загрязнения водных экосистем. Особенности загрязнителей природного и антропогенного происхождения. Экологические аспекты проблемы чистой воды. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды. Экологические основы очистки воды. Влияние судоходства на водные экосистемы.

*Основные понятия темы:* природные и антропогенные источники загрязнения экосистем, основными загрязнители водной среды: тяжёлые металлы, нефтепродукты, СПАВ, нитраты, изменение экосистем водоёмов, методы очистки сточных вод, показатели качества воды, влияние морского и речного транспорта на водную среду.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие существуют показатели качества питьевой воды?
2. Какие основные источники загрязнения водных объектов можно выделить?
3. Как влияет загрязнение нефтепродуктами на гидробионтов?
4. Как влияет тепловое загрязнение водных объектов на гидробионтов?
5. В результате чего может происходить эвтрофикация водных объектов?
6. Какие способы очистки сточных вод существуют?

### *Практическое занятие*

*Вопросы для обсуждения:*

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

*Выполнение практических заданий:*

1) Выполненное задание представляет собой презентацию в объеме не менее 15 информационных слайдов. Презентация по содержанию должна быть выполнена в полном объеме с использованием рисунков, фотографий, схем, таблиц и др. Цель и задачи сформулированы верно. Слайды должны быть не перегружены текстом. Во время доклада материал представлен цельным, логически выстроенным.

Темы для презентаций:

- Загрязнение озера Байкал.
- Загрязнение вод Мирового океана.
- Способы очистки сточных вод.

- Загрязнение водоёмов и водотоков Камчатского края.
- Загрязнение водной среды микропластиком.
- Загрязнение нефтепродуктами водной среды.
- Загрязнение поверхностно-активными веществами водной среды.
- Радиоактивное загрязнение воды.

2) Необходимо заполнить таблицу, используя результаты информационного поиска по загрязнению воды. Провести анализ данных таблицы, написать вывод.

<i>Источники загрязнения водных объектов</i>	<i>Загрязнители</i>	<i>Последствия загрязнения для гидробионтов</i>
1) ---	---	
2) ---	---	
3) ---	---	
4) ---	---	
5) ---	---	
6) ---	---	

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5].

## **Тема 7: Механизмы охраны водных экосистем.**

### *Лекция*

Водный кодекс как основной нормативно-правовой акт, регулирующий водные отношения. Нормирование воздействия на водные экосистемы. Лимитирование и лицензирование водопользования. Регламентация рыболовного промысла. Международные соглашения и сотрудничество в области охраны водной среды.

*Основные понятия темы:* источники водного права, нормативы допустимого сброса, нормативы допустимого воздействия на водные экосистемы, лимит на использование и добычу водных биологических ресурсов, лицензирование отдельных видов водопользования, регламентация водоотведения, международные договоры в области охраны окружающей среды.

### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие механизмы охраны водной среды существуют в России?
2. Как происходит охрана водных объектов на международном уровне?
3. Какие международные соглашения в области водопользования существуют?
4. Как регламентируется сброс производственных предприятий?
5. Что такое водоохранная зона?
6. Что такое исключительная экономическая зона?
7. Как регламентируется водоотведение от жилых застроек?
8. Какие основные источники водного права существуют?

### *Практическое занятие*

#### *Вопросы для обсуждения:*

1. Установление норматива допустимого сброса.
2. Индекс загрязнения водного объекта.
3. Прибрежная защитная полоса.
4. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер.
5. Региональная конвенция о сотрудничестве по защите морской среды от загрязнения.

### *Выполнение практических заданий:*

1) Занятие проходит в форме учебной дискуссии по заранее выбранной теме в рамках учебной программы. Вопросы для обсуждения полемистам выдаются заранее для проведения подготовительной работы (прочтение необходимой литературы, анализ различных точек зрения, определение собственной позиции и т.д.). В ходе обсуждения по каждому вопросу необходимо сделать вывод.

1. Платность водопользования.
2. Принципы водного законодательства.
3. Государственный учет водного фонда.
4. Понятие права собственности на воды.
5. Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение.
6. Понятие и краткая история развития водного права.
7. Водоёмы рыбохозяйственного назначения.

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8].

### **Тема 8: Водные экосистемы Камчатского края.**

#### *Лекция*

Основные водоёмы и водотоки Камчатского края, их происхождение и гидрологическая характеристика. Биоразнообразие морских и пресноводных экосистем. Качество водных объектов Камчатского края и г. Петропавловска-Камчатского. Источники загрязнения водных экосистем. Водные биологические ресурсы Камчатки.

*Основные понятия темы:* география основных водных объектов Камчатки и их особенности, водные биологические ресурсы края, источники антропогенного и природного загрязнения водоёмов и водотоков Камчатки.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие существуют природные источники загрязнения водных объектов Камчатского края?
2. Какие из озёр и рек Камчатки наиболее крупные?
3. Какой антропогенный источник вносит наиболее крупный вклад в загрязнение водных объектов г. Петропавловска-Камчатского?
4. Характерна ли проблема эвтрофикации для озёр Камчатки?
5. Как происходит охрана водных объектов?
6. Какое воздействие оказывается на морских млекопитающих?

#### *Практическое занятие*

#### *Вопросы для обсуждения:*

1. Основные источники загрязнения водных объектов Камчатского края.
2. Особенности водных экосистем Камчатского края.
3. Промысловые гидробионты Камчатского края.
4. Особенности вулканогенно-подпрудных и вулканогенно-котловинных озёр.

#### *Выполнение практических заданий:*

Выполненное задание представляет собой презентацию в объеме не менее 15 информационных слайдов. Презентация по содержанию должна быть выполнена в полном объеме с использованием рисунков, фотографий, схем, таблиц и др. Цель и задачи сформулированы верно. Слайды должны быть не перегружены текстом. Во время доклада материал представлен цельным, логически выстроенным.

Темы для презентаций:

- Рыболовство в Камчатском крае.
- Загрязнение Авачинской губы.
- Загрязнение вод Камчатского края канализационными стоками.
- Мониторинг водных объектов Камчатского края.
- Промысел беспозвоночных в Камчатском крае.
- Промысел морских млекопитающих.
- Загрязнение нефтепродуктами водных объектов Камчатского края.
- Загрязнение озера Култучного.
- Загрязнение реки Камчатка.
- Влияние горнодобывающей промышленности Камчатского края на водные объекты.
- Проблема перелова рыбных запасов.

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5].

## **5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

### ***5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов***

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- выполнение домашних заданий в форме подготовки докладов и рефератов;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

*Самостоятельная работа по разделу 1:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практическим занятиям, подготовка контрольной работы, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний первого раздела.

*Самостоятельная работа по разделу 2:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практическим занятиям, тестовым проверкам знаний, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний второго раздела.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

## по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Экология водных объектов» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)

1. Экологические факторы.
2. Факторы среды и общие закономерности их действия на организмы.
1. Структурные и функциональные особенности водных экосистем.
1. Биогеохимические циклы.
2. Образование органического вещества и энергобаланс экосистем.
3. Динамика экосистем.
4. Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения.
5. Первичная продукция.
6. Вторичная продукция.
7. Биологические ресурсы гидросферы, их освоение и воспроизводство.
8. Аквакультура.
9. Экологические аспекты проблемы чистой воды и охрана водных экосистем.
10. Загрязнение водных экосистем.
11. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов.
12. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды.
13. Экологические основы очистки воды.
14. Экология пресных вод.
15. Пресноводная среда: типы и лимитирующие факторы.
16. Экологическая классификация пресноводных организмов.
17. Пресноводная биота (флора, фауна).
18. Сообщества стоячих водоемов.
19. Озера.
20. Пруды.
21. Лотические сообщества (сообщества проточные).
22. Экология моря.
23. Морская среда.
24. Морская биота.
25. Зональность в море.
26. Количественное изучение планктона.
27. Сообщества морской среды.
28. Экология лиманов.
29. Общая характеристика обитателей водной среды.
30. Хозяйственная деятельность человека в прибрежной зоне моря.
31. Адаптации планктонных водорослей к основным факторам водной среды.
32. Миграции водных организмов.



33. Определение и типы. Биота и продуктивность.
34. Общая характеристика обитателей водной среды.
35. Вертикальная зональность распределения гидробионтов.
36. Группировки и сообщества водных объектов.
37. Практическое значение водных животных и растений.
38. Влияние интенсивности освещения на фотосинтез водорослей.
39. Влияние освещения на скорость роста водорослей.
40. Влияние соединений азота и фосфора на развитие водорослей.
41. Влияние температуры на водных животных.
42. Приспособление животных к изменениям солености и ионного состава воды.
43. Влияние гидростатического давления на гидробионтов.

## **7. Рекомендуемая литература**

### ***Основная***

1. Экология моря: учеб. пособие / Е.П. Губанов и др. — М.: МОРКНИГА, 2017. — 275 с. (122 экз.)

### ***Дополнительная***

2. Виноградов Ю. Б. Современные проблемы гидрологии: учеб. пособие. — М.: Академия, 2008. — 320 с. (15 экз.)
3. Самойленко Б.И. Вода, ее физические свойства. Роль воды в природе: Учеб. пособие. — Петропавловск-Камчатский.: КамчатГТУ, 2003. — 230 с. (20 экз.)
4. Защита водной среды от загрязнения транспортом / А. В. Кораблин и др. — М.: Колос, 2010. — 326 с. (2 экз.)
5. Защита водной среды от воздействия энергетических установок/А.Ф. Дорохов и др. — М.: Колос, 2009. — 264 с. (15 экз.)

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

6. Фундаментальная экология. Научно-образовательный портал [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.sevin.ru/fundecology>.
7. Экологический портал [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.portaleco.ru>.
8. Портал «Ecology» [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.ecology.md>.

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: изучению особенностей факторов среды и общих закономерностей их действия на водные организмы, а также рассмотрению особенностей функционирования морских и пресноводных экосистем, определение и оценка устойчивости водных экосистем; изучению специфики охраны водных экосистем в России и мире. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с

выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся в форме семинаров; на них обсуждаются вопросы по теме, разбираются конкретные задания по изучаемой теме, обсуждаются доклады. Для подготовки к занятиям семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

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 материалов, законспектированных в ходе лекций;
1. изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
2. подготовка к практическим занятиям;
3. подготовка к публичному выступлению;
4. подготовка к контрольным работам;
5. подготовка к промежуточной аттестации

## **10 Курсовой проект (работа)**

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

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

### **11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

– электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;  
– использование слайд-презентаций;  
– интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### **11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);

- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

### **11.3 Перечень информационно-справочных систем**

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

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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

Для самостоятельной работы обучающихся используется кабинеты 6-522; оборудован комплект учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации.

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, нормативно-правовые документы и др.).

## Дополнения и изменения в рабочей программе

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

В рабочую программу по дисциплине «Экология водных объектов» для направления подготовки 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.)