

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

«17» 03 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«БИОРАЗНООБРАЗИЕ»**

направление подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование  
(уровень бакалавриата)

профиль:  
«Экология»

Петропавловск-Камчатский  
2021

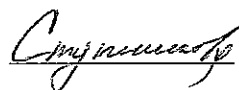
Рабочая программа по дисциплине «Биоразнообразие» составлена на основании ФГОС  
ВО направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЭП, к.б.н.  Миловская Л.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП  
«16» мая 2021 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой

«17» марта 2021 г.,  Ступникова Н.А.

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

*Цель* освоения дисциплины «Биоразнообразие» — объяснение основного смысла сохранения биологического разнообразия Земли.

В задачи данного курса входит:

- изучение основных понятий и характеристик важнейших типов биоразнообразия: биологических таксонов и естественных и искусственных экосистем;
- освоение основных методов исследования живых организмов;
- ознакомление с проблемами использования и охраны биоразнообразия;
- закрепление навыков определения отдельных представителей различных биологических таксонов, преимущественно из местной флоры и фауны.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональной компетенции:

— способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2).

Планируемые результаты освоения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 — 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
1	2	3	4	5
(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> – структуру и уровни биоразнообразия; – методы измерения биоразнообразия; – закономерности видового разнообразия; – изменение биоразнообразия; – роль биоразнообразия в жизни человека; – угроза сокращения биоразнообразия; – сохранение биоразнообразия; – основные понятия и термины курса.	<b>3(ОПК-2)1</b> <b>3(ОПК-2)2</b> <b>3(ОПК-2)3</b> <b>3(ОПК-2)4</b> <b>3(ОПК-2)5</b> <b>3(ОПК-2)6</b> <b>3(ОПК-2)7</b> <b>3(ОПК-2)8</b>

1	2	3	4	5
		<p>ИД-3<sub>ОПК-2</sub>: Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов исследований; способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза информации;</li> <li>– приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии;</li> <li>– последовательно оценивать собственное обучение и определять потребности в обучении;</li> <li>– применять основные разделы дисциплины «Биоразнообразие» для решения научно-исследовательских и экспертно-аналитических задач; понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в этой области.</li> </ul>	<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>ИД-2<sub>ОПК-2</sub>: Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных в профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– техникой получения современной информации по разнообразным проблемам биоразнообразия;</li> <li>– пользования методами анализа и прогноза влияния факторов природной и техногенной среды на биоразнообразие;</li> <li>– практическими приемами изучения биоразнообразия.</li> </ul>	<p>В(ОПК-2)1</p> <p>В(ОПК-2)2</p> <p>В(ОПК-2)3</p>

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Биоразнообразие» является дисциплиной базовой части в структуре образовательной программы.

При изучении дисциплины «Биоразнообразие» используются знания по таким дисциплинам, как:

*География* — природные комплексы и их компоненты, географическое распределение климата.

*Биология* — свойства живых систем; организация живых организмов и особенности их функционирования; историческое развитие жизни.

Знания, умения и навыки, приобретенные обучающимися при освоении дисциплины «Биоразнообразие», будут использованы при изучении дисциплин: «Биогеография», «Экология растений, животных и микроорганизмов», «Оценка состояния и устойчивости экосистем», «Ландшафтоведение», «Оценка состояния и устойчивости экосистем», «Теория эволюции», «Учение о биосфере», «Охрана окружающей среды», «Природное и культурное наследие регионов России».

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1 Тематический план дисциплины (таблица 2)

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 1. Структура, уровни и методы измерения биоразнообразия</b>	<b>34</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	–	<b>16</b>	Контрольная, доклад	
Тема 1: Введение в предмет. Понятие биоразнообразия. Международная программа «Биологическое разнообразие». Реализация Конвенции о биоразнообразии в России.	8	4	2	2	–	4	Опрос, выполнение практических заданий	
Тема 2: Структура и уровни биоразнообразия.	8	4	2	2	–	4	Контрольная работа	
Тема 3. Классификация биоразнообразия.	8	4	2	2	–	4	Опрос, презентация докладов	
Тема 4: Методы измерения биоразнообразия.	10	6	3	3	–	4	Опрос, выполнение практических заданий	
<b>Раздел 2. Современная картина биоразнообразия</b>	<b>38</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	–	<b>22</b>	опрос, тест, доклад	
Тема 5: Закономерности видового разнообразия.	9	4	2	2	–	5	Опрос, выполнение практических заданий	
Тема 6: Ключ к пониманию современной картины биоразнообразия.	9	4	2	2	–	5	Опрос, выполнение практических заданий	
Тема 7: Ценность биоразнообразия.	10	4	2	2	–	6	Опрос, выполнение практических заданий	
Тема 8: Сохранение биоразнообразия.	10	4	2	2	–	6	тест	
Зачет								+
<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	–	<b>38</b>		

## 4.2 Содержание дисциплины

### Раздел 1. Структура, уровни и методы измерения биоразнообразия.

**Тема 1. Введение в предмет. Понятие биоразнообразия. Международная программа «Биологическое разнообразие». Реализация Конвенции о биоразнообразии в России.**

#### *Лекция*

Введение в предмет. Понятие биоразнообразия. Международная программа «Диверситас» (основные направления — функционирование экосистем и поддержание разнообразия; происхождение, сохранение и изменение биоразнообразия; систематика: инвентаризация и классификация биоразнообразия; мониторинг биоразнообразия; охрана, восстановление и устойчивое использование биоразнообразия; биоразнообразие почв и донных отложений; морское биоразнообразие; биоразнообразие микроорганизмов; пресноводное биоразнообразие; роль человека в управлении биоразнообразием).

*Основные понятия темы:* биоразнообразие, структура, уровни биоразнообразия, методы измерения, инвентаризация, мониторинг, устойчивое использование, управление биоразнообразием, конвенция, международные программы.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Дайте характеристику Международной программы «Диверситас» (основные направления — функционирование экосистем и поддержание разнообразия; происхождение, сохранение и изменение биоразнообразия).
2. Объясните необходимость систематики (инвентаризация и классификация биоразнообразия).
3. Охарактеризуйте мониторинг биоразнообразия.
4. Проанализируйте необходимость охраны, восстановления и устойчивого использования биоразнообразия.
5. Охарактеризуйте биоразнообразие почв и донных отложений.
6. Проанализируйте необходимость охраны морского биоразнообразия.
7. Проанализируйте необходимость изучения и использования биоразнообразия микроорганизмов.
8. Проанализируйте необходимость изучения и использования пресноводного биоразнообразия.
9. Укажите роль человека в управлении биоразнообразием.

**Практическое занятие. Основные направления Международной программы «Биологическое разнообразие» («Диверситас»).**

#### *Вопросы для обсуждения:*

1. Функционирование экосистем и поддержание биоразнообразия.
2. Происхождение, сохранение и изменение биоразнообразия.
3. Систематика, инвентаризация и классификация биоразнообразия.
4. Мониторинг биоразнообразия.
5. Охрана, восстановление и устойчивое использование биоразнообразия
6. Биоразнообразие почв и донных отложений.
7. Морское биоразнообразие;
8. Биоразнообразие микроорганизмов;
9. Пресноводное биоразнообразие;
10. Роль человека в управлении биоразнообразием.
11. Реализация Конвенции о биоразнообразии в России.

#### *Выполнение практических заданий:*

1. Создайте и зарисуйте схему структуры биоразнообразия.

2. Перечислите меры по сохранению биоразнообразия.
3. Перечислите и запишите задачи Международной программы «Биологическое разнообразие» («Диверситас»).

Литература: [1], [2], [5], [6], [7].

## **Тема 2: Структура и уровни биоразнообразия.**

### *Лекция*

1. Различные уровни биоразнообразия — генетический, видовой, экосистемный, а также разнообразие ландшафтов.

2. Генетический уровень — поддержание генотипической гетерозиготности, полиморфизма и другой генотипической изменчивости, которая вызвана адаптационной необходимостью в природных популяциях, представлено наследуемым разнообразием внутри и между популяциями организмов.

3. Видовой уровень — как базовый, центральный уровень сохранения биоразнообразия. Вид как опорная единица учёта биоразнообразия.

4. Экосистемный уровень — как разнообразие видового комплекса на определённом биотопе (оценка относительного обилия видов; общее разнообразие территории или биотопа; биомасса видов разных размерных классов или таксономических групп на разных трофических уровнях).

*Основные понятия темы:* генетическое разнообразие, гетерозиготность, полиморфизм, генофонд, адаптации, отбор, популяция, видовое разнообразие, экосистемное разнообразие, относительное обилие видов, биотоп, биомасса, трофический уровень, ландшафт.

### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Перечислите различные уровни биоразнообразия.
2. Почему важно поддержание генотипической гетерозиготности?
3. В чем заключается сущность полиморфизма?
4. Важность генотипической изменчивости для адаптаций к изменению условий среды.
5. Почему видовой уровень является базовым для сохранения биоразнообразия?
6. Охарактеризуйте экосистемный уровень сохранения биоразнообразия.
7. Важность сохранения пирамиды биомасс для сохранения биоразнообразия.
8. Важность сохранения структурного разнообразия.
9. Важность сохранения разнообразия ландшафтов.

## **Практическое занятие. Структура и уровни биоразнообразия.**

### *Вопросы для контрольной:*

1. Генетическое разнообразие. Последствия утери генофонда. Уменьшение генетического разнообразия как риск возможности будущих адаптаций.
2. Видовое разнообразие — вид как опорная единица учёта биоразнообразия.
3. Экосистемное разнообразие как разнообразие видового компонента.
4. Оценка относительных обилий видов. Разнообразие биотопов. Биомасса видов.
5. Разнообразие ландшафтов.

### *Выполнение практических заданий:*

Контрольная работа по теме «Структура и уровни биоразнообразия».

Литература: [1], [2], [6], [7].

## **Тема 3: Классификация биоразнообразия.**

### *Лекция*

Представление о таксономическом разнообразии (группировках по родству).

Представление о типологическом разнообразии (по категориям признаков, не сводимых к родству — структурным, функциональным, географическим, экологическим и

синэкологическим) и о структурном разнообразии — по способам ранжирования компонентов местообитаний (зональность, стратифицированность, периодичность, пятнистость, структура пищевой сети, репродуктивные системы — ассоциации родителей и потомства, клоны растений, социальные системы — стада и табуны, системы взаимодействия в результате конкуренции, антибиоза, мутуализма; стохастические системы — в результате взаимодействия случайных сил).

*Основные понятия темы:* таксономическое разнообразие, типологическое разнообразие, зональность, стратифицированность, периодичность, пятнистость, структура пищевой сети, ассоциации родителей и потомства, клоны растений, социальные системы — стада и табуны, конкуренция, антибиоз, симбиоз, мутуализм, стохастическое воздействие.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Проанализируйте понятие типологического разнообразия.
2. Перечислите признаки структурного разнообразия, не сводимые к родству.
3. Какие существуют способы ранжирования компонентов местообитаний?
4. Охарактеризуйте понятие зональности местообитания.
5. Охарактеризуйте понятие стратифицированности местообитаний.
6. Охарактеризуйте понятие пятнистости местообитаний.
7. Проанализируйте роль структуры пищевой сети в типологическом разнообразии.
8. Роль ассоциации родителей и потомства в сохранении структурного разнообразия.
9. Что означает понятие «клоны растений»?
10. Важность сохранения социальных систем животных.
11. Роль биотических отношений в сохранении разнообразия.
12. Охарактеризуйте стохастическое воздействие на разнообразие.

#### **Практическое занятие. Классификация биоразнообразия.**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Таксономическое разнообразие (группировка по родству) — видовой, популяционно-генетический, уровень надвидовых таксонов (род, семейство и т.д. вплоть до царства).
2. Типологическое (по категориям признаков, не сводимых к родству) разнообразие (структурное, функциональное, географическое, экологическое разнообразие).
3. Биохорологическое разнообразие — разнообразие сочетаний организмов определённых территорий, частей биосферы — разнообразие элементов рельефа и сукцессионных стадий.
4. Структурное разнообразие — по способам ранжирования компонентов местообитаний.

*Выполнение практических заданий:*

1. Приведите схемы различных вариантов классификации разнообразия (таксономическое, типологическое, биохорологическое, структурное).
  2. Презентация докладов.
- Литература: [1], [2], [3], [4], [6], [7].

#### **Тема 4: Методы измерения биоразнообразия».**

*Лекция*

Характеристики индексов разнообразия. Виды-доминанты, редкие виды. Влияние доминирующих видов на экосистему, определяющее влияние редких видов на разнообразие.

Альфа-разнообразие (разнообразие внутри местообитания или одного сообщества), измеряемое индексами Маргалефа и Менхиника. Большинство различий между индексами, измеряющими биоразнообразие, заключается в том, какое значение они придают выравненности и видовому богатству;



Бета-разнообразие (разнообразие между местообитаниями) позволяет сравнивать сходство и отличие сообществ. Индексы Жаккара и Симпсона;

Гамма-разнообразие (разнообразие в обширных регионах биома, континента, острова и т.д.);

Дельта-разнообразие — разнообразие, определяемое изменениями климатических факторов.

Отсутствие универсального индекса оценки разнообразия.

*Основные понятия темы:* альфа-разнообразие, выравненность, видовое богатство, индексы Маргалефа и Менхиника, сходство и отличие сообществ, индексы Жаккара и Симпсона, гамма-разнообразие, дельта-разнообразие.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Дайте определение видов-доминантов и редких видов.
2. Назовите способы количественной оценки биоразнообразия.
3. Как можно оценить разнообразие внутри местообитания или одного сообщества?
4. Как оценивают выравненность сообщества?
5. Как оценивают видовое богатство?
6. Охарактеризуйте способы оценки разнообразия между местообитаниями.
7. Как оценивают разнообразие в обширных регионах биома, континента, острова?
8. Как оценивают разнообразие, определяемое изменениями климатических факторов?
9. Почему в экстремальных условиях среды отчётливее проявляется доминирование?
10. Почему высокое биоразнообразие повышает устойчивость экосистемы?

### **Практическое занятие. Методы измерения биоразнообразия. Индексы биоразнообразия.**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Альфа-разнообразие — разнообразие внутри местообитания или одного сообщества. Индексы Маргалефа и Менхиника.

Оценку альфа-разнообразия (разнообразия внутри местообитания или одного сообщества) можно рассчитать по индексу *Маргалефа*

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N},$$

а также по индексу *Менхиника*

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

где  $S$  (число выявленных видов),  $N$  — общее число особей всех видов.

2. Сравнительный анализ индексов разнообразия. Большинство различий между индексами, измеряющими биоразнообразие, заключается в том, какое значение они придают выравненности и видовому богатству.

3. Бета-разнообразие — разнообразие между местообитаниями. Сравнение, сходство, разнообразие сообществ.

Бета-разнообразие определяют путём сравнения видового состава различных сообществ. Кроме того, бета-разнообразие можно использовать, чтобы получить представление об общем разнообразии условий данной территории.

Выделено 6 способов оценки, самый простой — это *мера Уиттекера*:

$$\beta_W = \frac{S}{\alpha} - 1,$$

где  $S$  — общее число зарегистрированных видов,

$\alpha$  — среднее разнообразие выборок стандартного размера, измеряемое как видовое богатство.

4. Оценку доминирования проводят по индексу *Симпсона*

$$D = \sum \left( \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right)$$

где  $n_i$  — число особей  $i$ -го вида,  $N$  — общее число особей

5. Оценку общности проводят по коэффициенту *Серенсена*

$$C_N = \frac{2jN}{aN + bN}$$

где  $aN$  — общее число особей на участке  $A$ ,  $bN$  — общее число особей на участке  $B$ ,  $jN$  — сумма наименьшая из двух обилий видов, встреченных на 2 участках.

6. Гамма-разнообразие — разнообразие в обширных регионах биома, континента, острова и т.д.

7. Дельта-разнообразие — разнообразие, определяемое изменениями климатических факторов.

8. Применение показателей разнообразия (решение задач).

*Выполнение практических заданий:*

По результатам облова молодежи сравнить два участка реки Микочева (бассейн р. Начилова — притока р. Большой): рассчитать частоту встречаемости видов, определить видовое богатство, по индексу Симпсона определить меру доминирования, по коэффициенту Серенсена рассчитать индекс общности для двух участков (данные представлены в табл. 3).

Вид	Участок А		Участок Б	
	Экз.	%	Экз.	%
Кижуч	553		120	
Сима	18		4	
Нерка	9		0	
Мальма	51		40	
Кунджа	10		1	
Микижа	46		38	
Хариус	8		0	

Литература: [6], [7].

## **Раздел 2. Современная картина биоразнообразия**

### **Тема 5. Закономерности видового разнообразия.**

#### *Лекция*

Видовая структура сообщества. Определяющая роль малочисленных редких видов. Проявление доминирования в экстремальных условиях среды. Продуктивность среды. Влияние продуктивности среды на биоразнообразие. Степень устойчивости сообщества. Роль избирательного хищничества. Популяционные волны. Роль стресса в сокращении биоразнообразия.

#### *Основные понятия темы:*

Видовая структура, доминирование, продуктивность, устойчивость сообщества, избирательное хищничество, популяционные волны, стресс.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Почему важно сохранять видовую структуру сообщества?
2. Почему важно сохранять малочисленные редкие виды?
3. Какие условия среды являются экстремальными?
4. Дайте характеристику видов-доминантов.
5. Как проявляется доминирование в экстремальных условиях среды?
6. Дайте определение термина «продукция».
7. В чем отличие термина «продуктивность» от термина «продукция»?

8. Дайте характеристику устойчивости сообщества.
9. В чем заключается избирательное хищничество?
10. Охарактеризуйте популяционные волны.
11. На каком этапе прохождения популяционной волны экстремальное воздействие наносит наибольший урон для популяции?

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

### **Практическое занятие. Закономерности видового разнообразия.**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Видовая структура сообщества. Зависимость между числом видов и их численностью.
2. Продуктивность среды. Влияние продуктивности среды на число видов.
3. Степень устойчивости сообщества.
4. Разнообразие видов обуславливает сложность системы.
5. Влияние избирательного хищничества на видовое разнообразие.
6. Негативное влияние стресса на видовое разнообразие и число редких видов.

*Выполнение практических заданий:*

Составьте словарь терминов по этой теме.

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

### **Тема 6. Ключ к пониманию современной картины биоразнообразия.**

*Лекция*

Роль геологической истории и смены климата на распространение жизни на Земле. Реликтовые виды. Эндемики. Уязвимость эндемиков к изменениям среды. Температура и влажность как основные лимитирующие факторы. Неравномерность распределения биоразнообразия, «горячие точки» биоразнообразия. Скрытое биоразнообразие. Жизненные формы растений. Экотоны. Краевой эффект.

*Основные понятия темы:*

Геологическая история, реликтовые виды, эндемики, лимитирующие факторы, распределение биоразнообразия, «горячие точки», скрытое биоразнообразие, жизненные формы растений, экотоны, краевой эффект.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Как геологическая история и смена климата влияют на смену форм жизни?
2. Определение термина «реликтовые виды». Приведите примеры современных реликтовых видов.
3. Причины уязвимости эндемиков к изменению условий среды.
4. Назовите лимитирующие факторы окружающей среды.
5. Причины неравномерности распределения биоразнообразия.
6. Локализация «горячих точек» на планете.
7. Дайте характеристику скрытого разнообразия.
8. Охарактеризуйте жизненные формы растений.
9. Дайте характеристику экотонов как переходных зон.
10. Определение термина «краевой эффект». Приведите примеры этого эффекта.

Литература: [1], [6], [7].

### **Практическое занятие. Факторы, сформировавшие современную картину биоразнообразия.**

*Вопросы для обсуждения:*

Демонстрация и обсуждение фрагментов фильма «Заповедные уголки планеты».

1. Роль геологической истории и изоляции в формировании флоры и фауны.
2. Роль климата в формировании флоры и фауны.
3. Эндемики. Причины обеднённости островной фауны.

4. Роль лимитирующих факторов в формировании разнообразия. Лимитирование биоразнообразия в разных биомах планеты.
  5. «Горячие точки» биоразнообразия.
  6. Скрытое биоразнообразие.
  7. Экотоны. Краевой эффект.
- Литература: [1], [6], [7].

### **Тема 7. Ценность биоразнообразия.**

#### *Лекция*

Сравнительное биоразнообразие биомов (биомы арктического пояса, биомы умеренных широт, биомы субтропиков, биомы тропиков). Нарушение биоразнообразия по силе и периодичности. Роль биоразнообразия в жизни человека (поддержание стабильности среды обитания, источник биологических ресурсов, эстетическая ценность, этическое значение биоразнообразия). Угроза сокращения биоразнообразия (угрожающая скорость вымирания видов). Причины сокращения биоразнообразия (прямое и опосредованное, явное и скрытое, значительное и малоощутимое воздействие; загрязнение окружающей среды, интенсивная эксплуатация, изменение климата, упрощение экосистем, разрушение и фрагментация местообитаний, генетическая эрозия, монокультурное сельское хозяйство).

#### *Основные понятия темы:*

Биомы, стабильность среды обитания, вымирание видов, упрощение экосистем, фрагментация местообитаний, генетическая эрозия.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Характеристика биомов арктического пояса.
2. Характеристика биомов умеренных широт.
3. Характеристика биомов субтропиков.
4. Характеристика биомов тропиков.
5. Условия стабильности среды обитания.
6. Вымирание видов.
7. Проблема сокращения биоразнообразия.
8. Проблема генетической эрозии и сокращения генетического разнообразия.
9. Последствия ведения монокультурного сельского хозяйства.

Литература: [1], [2], [6], [7].

### **Практическое занятие. Ценность биоразнообразия.**

Проводится представление докладов с презентациями.

#### *Основные вопросы темы:*

1. Сравнительное биоразнообразие биомов:
  - 1). биомы арктического пояса;
  - 2). биомы умеренных широт;
  - 3). биомы субтропиков;
  - 4). биомы тропиков.
2. Нарушение среды обитания по силе и периодичности.
3. Мозаичность местообитаний.

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

### **Тема 8. Сохранение биоразнообразия.**

#### *Лекция*

Сохранение редких видов (исследовательские программы, инвентаризация, картирование, мониторинг, экопросвещение, Красные книги). Развитие сетей ООПТ как наиболее эффективной формы сохранения биоразнообразия (заповедники, заказники, национальные и природные парки). Биотехнические мероприятия. Охрана и

восстановление биотопов, сохранение ключевых биотопов. Устойчивое использование природных ресурсов. Создание баз данных и геоинформационных систем. Биоиндикация и биотестирование. Мониторинг и глобальная система наземных наблюдений. Уровни сохранения биоразнообразия (международный, региональный, местный и индивидуальный).

*Основные понятия темы:* инвентаризация, картирование, мониторинг, экопросвещение, биотехнические мероприятия, ключевые биотопы, устойчивое использование биоресурсов, базы данных, геоинформационные системы, биоиндикация, биотестирование, мониторинг, глобальная система наблюдений, сохранение биоразнообразия.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Проанализируйте проблему сохранения редких видов.
2. Перечислите типы ООПТ.
3. Охарактеризуйте биотехнические мероприятия.
4. Что означает устойчивое использование природных ресурсов?
5. Какова цель создания баз данных и геоинформационных систем?
6. Какова цель биоиндикации и биотестирования?
7. Охарактеризуйте глобальную систему наземных наблюдений.
8. Перечислите уровни сохранения биоразнообразия.

Литература: [2], [6], [7].

### **Практическое занятие. Роль биоразнообразия в жизни человека.**

*Основные вопросы темы:*

Решение теста по пройденному курсу.

*Основные вопросы темы:*

1. Понятие биоразнообразия.
2. Международная программа «Биологическое разнообразие».
3. Закономерности видового разнообразия.
4. Структура и уровни биоразнообразия.
5. Классификация биоразнообразия.
6. Методы измерения биоразнообразия.
7. Закономерности видового разнообразия.
8. Современная картина биоразнообразия.
9. Ценность биоразнообразия.
10. Сохранение биоразнообразия.

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

## 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;
- 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 (основная и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практическим занятиям, тестовым проверкам знаний, выполнение контрольной работы, презентация докладов, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний по первому дисциплинарному разделу.

#### *Примерные темы докладов:*

1. Роль биоразнообразия в современном мире.
  2. Меры по сохранению биоразнообразия в России.
  3. Основные направления Международной программы «Диверситас».
  4. Роль генетического разнообразия.
  5. Последствия утери генофонда. Уменьшение генетического разнообразия как риск возможности будущих адаптаций.
  6. Характеристика видового разнообразия.
  7. Характеристика экосистемного разнообразия.
  8. Роль разнообразия в устойчивости экосистем.
- Литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

#### *Самостоятельная работа по разделу 2:*

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

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практическим занятиям, тестовым проверкам знаний, написание и представление докладов, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний по второму дисциплинарному разделу.

#### *Примерные темы докладов:*

1. Закономерности видового разнообразия.
2. Роль избирательного хищничества на видовое разнообразие, негативное влияние стресса на видовое разнообразие и число редких видов.
3. Роль геологической истории, изоляции и климата в формировании флоры и фауны;
4. Причины обеднённости островной фауны и факторы. Эндемики и реликты.
5. Роль лимитирующих факторов в формировании разных биомов планеты.
6. Причины скрытого биоразнообразия. Характеристика экотонов и краевого эффекта.

7. Ценность биоразнообразия. Уникальность каждого вида.
8. Сравнительная характеристика биомов климатических зон суши и биомов океана;
9. Причины и последствия сокращения биоразнообразия. Опасность необратимого разрушения экосистем.
10. Биоразнообразие как неиссякаемый источник биологических ресурсов.
11. Решение проблем сохранения биоразнообразия на международном, государственном, региональном, местном и индивидуальном уровнях.
12. Роль международных экологических организаций («Друзья Земли», Всемирный Фонд охраны природы — WWF, Гринпис и др.).
13. Мероприятия по сохранению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов создание ООПТ; охрана и восстановление биотопов; биотехнические мероприятия; рациональное использование биологических ресурсов.
14. Создание базы данных и глобальной системы наземных наблюдений.

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биоразнообразие» 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 (зачет)**

1. Функционирование экосистем и поддержание биоразнообразия.
2. Происхождение, сохранение и изменение биоразнообразия.
3. Систематика, инвентаризация и классификация биоразнообразия.
4. Мониторинг биоразнообразия.
5. Охрана, восстановление и устойчивое использование биоразнообразия
6. Биоразнообразие почв и донных отложений.
7. Морское биоразнообразие;
8. Биоразнообразие микроорганизмов;
9. Пресноводное биоразнообразие;
10. Роль человека в управлении биоразнообразием.
11. Реализация Конвенции о биоразнообразии в России.
12. Таксономическое разнообразие (группировка по родству) — видовой, популяционно-генетический, уровень надвидовых таксонов (род, семейство и т.д. вплоть до царства).
13. Типологическое (по категориям признаков, не сводимых к родству) разнообразие (структурное, функциональное, географическое, экологическое разнообразие).
14. Экосистемное разнообразие.
15. Биохорологическое разнообразие — разнообразие сочетаний организмов

определённых территорий, частей биосферы — разнообразие элементов рельефа и сукцессионных стадий.

16. Структурное разнообразие — по способам ранжирования компонентов местообитаний.

17. Оценка относительных обилий видов.

18. Разнообразие биотопов. Биомасса видов.

19. Разнообразие ландшафтов.

20. Методы измерения биоразнообразия. Индексы биоразнообразия (альфа-, бета-, гамма- и дельта-разнообразие).

21. Применение показателей разнообразия.

22. Зависимость между числом видов и их численностью.

23. Продуктивность среды. Влияние продуктивности среды на число видов.

24. Степень устойчивости сообщества.

25. Влияние избирательного хищничества на видовое разнообразие.

26. Негативное влияние стресса на видовое разнообразие и число редких видов.

27. Роль геологической истории и изоляции в формировании флоры и фауны.

28. Роль климата в формировании флоры и фауны.

29. Эндемики. Причины обеднённости островной фауны.

30. Роль лимитирующих факторов в формировании разнообразия. Лимитирование биоразнообразия в разных биомах планеты.

31. «Горячие точки» биоразнообразия.

32. Скрытое биоразнообразие.

33. Экотоны. Краевой эффект.

34. Сравнительное биоразнообразие биомов:

1). биомы арктического пояса;

2). биомы умеренных широт;

3). биомы субтропиков;

4). биомы тропиков.

35. Нарушение среды обитания по силе и периодичности.

36. Мозаичность местообитаний.

37. Сокращение биоразнообразия и риск необратимого нарушения среды обитания.

38. Биоразнообразие как неиссякаемый источник ресурсов.

39. Угроза сокращения биоразнообразия.

40. Причины сокращения биоразнообразия:

41. Решение проблем сохранения биоразнообразия на международном, государственном, региональном, местном и индивидуальном уровнях.

42. Роль международных экологических организаций

43. Создание базы данных и глобальной системы наземных наблюдений.

44. Красные книги

## **7. Рекомендуемая литература**

### **7.1 Основная**

1. Мамонтов С. Г. Биология. — М.: Академия, 2008. — 576 с. (79 экз.)

### **7.2 Дополнительная**

2. Биология с основами экологии: учебник/ под ред. А. С. Лукаткина. — М.: Академия, 2008. — 400 с. (21 экз.)

3. Биология: учебник/В.Н. Ярыгин и др. Кн. 1. — М.: Высшая школа, 2007. — 431 с. (15 экз.)

4. Биология: учебник/В.Н. Ярыгин и др. Кн. 2. — М.: Высшая школа, 2007. — 334 с.



(15 экз.)

5. Биология: учебник / под ред. В.Н. Ярыгина. Кн.2. — М.: Высшая школа, 2004. — 334 с. (14 экз.)

6. Введение в проблемы биоразнообразия. Иллюстрированный справочник. — СПб, : Изд-во С.-Петербургского университета, 2002. — 144 с. (имеется на кафедре ЭП).

7. Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А. Биоразнообразие и методы его оценки: учебное пособие. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1999. — 95 с. (имеется на кафедре ЭП).

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

Научные издания в области биологии [Электронный ресурс].  
<https://elementy.ru/catalog/t47/Biologiya>

Журнал интересных разработок и открытий, в том числе и в биологии, сделанных по всему миру — «Популярная механика» [Электронный ресурс].  
<https://www.popmech.ru/science/>

Янковский Н.К., Боринская С.А. Наша история, записанная в ДНК [Электронный ресурс]. <https://www.vigg.ru/humangenome/publicat/borinsk1.html>

## 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

На лекциях рассматриваются такие важные разделы биоразнообразия как структура, уровни и методы измерения биоразнообразия и современная картина биоразнообразия. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

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.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

### 1. Лекция:

– лекция-визуализация — подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

### 2. Практическое занятие:

– тематический семинар — этот вид семинара готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Тематический семинар углубляет знания студентов, ориентирует их на активный поиск путей и способов решения затрагиваемой проблемы.

## **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:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office;
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft Power Point.

### ***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, 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; оборудованные 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, препараты, тематические доклады, 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 «Биоразнообразие» 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.)