

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра ЭКОЛОГИИ И БИОРЕСУРСОВ

Рабочая программа по дисциплине

**ЭКОЛОГИЯ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**03.03.02 «Физика»**

Направленность (профиль):

**Физика**

Квалификация:

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Физика»

  
Бобровский А.П.

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета

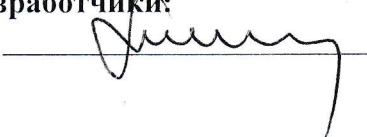
19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_ 2018 г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой  Шилин М.Б.

Авторы-разработчики:

 Шилин М.Б.

**Рецензент:**

Заведующий Лабораторией экологии Южного отделения Института океанологии РАН, д.б.н., В.А. Силкин.

© М.Б. Шилин,  
В.В. Дроздов, 2018.  
© РГГМУ, 2018.

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения курса «Экология» является формирование у студентов системы знаний об общих закономерностях взаимодействия организмов, популяций и биоценозов, включая человека с окружающей средой, в том числе с физическими факторами и процессами.

Основными **задачами** изучения дисциплины «Экология» являются:

- формирование у студентов знаний о современном состоянии экологической науки, ее последних достижениях, положении и роли в естественных науках и жизни современного общества;
- формирование у студентов знаний о современных физических методах экологических исследований, об экологических особенностях различных природных зон, включая полярные регионы;
- создание у студентов системы знаний о структуре и функционировании наземных и водных экосистем;
- создание у студентов системы знаний о структуре и функционировании биосферы Земли как глобальной экосистемы;
- создание у студентов системы знаний об экологических проблемах связанных с загрязнением окружающей среды, о применении физических и физико-химических методов для очистки воды и воздуха;
- развитие у студентов экологического аналитического мышления, основанного на анализе различных причинно-следственных связей между абиотическими и биотическими процессами.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Экология», код Б1.Б.07.02 для направления подготовки 03.03.02 «Физика» относится к дисциплинам базовой части цикла Б1 и преподается в 3 и 4 семестрах обучения.

### **ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с

использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

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

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

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Код компетенции</b>	<b>Компетенция</b>
ОПК-1	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук
ОПК-3	способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач

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

#### **Знать:**

– положение и роль экологии в системе естественных наук, историю развития экологии как науки, задачи и методы современной экологии, классификации экологических факторов, экологические факторы влияющих на организм

человека физической природы; современные физические методы экологических исследований; экологические особенности водной и наземно-воздушной сред обитания (ОПК-1);

– применительно к популяционному уровню организации жизни студенты должны иметь представление о типах пространственной, возрастной и поведенческой структуры популяции, о физических факторах влияющих на динамику численности популяций различных организмов, а также о механизмах обеспечивающих устойчивость динамических характеристик популяции (ОПК-1);

– на уровне биотического сообщества, у студентов должны появиться знания о видовой и пространственной структуре биоценоза, о типах межвидовых взаимоотношений, о типах пищевых цепей в наземных и водных местообитаниях и физических закономерностях передачи энергии по пищевым цепям (ОПК-1, ОПК-3);

– на уровне экосистемы, студенты должны знать о факторах, влияющих на продуктивность водных и наземных экосистем, о циклических и сукцессионных изменениях в экосистемах, об особенностях агроэкосистем (ОПК-1, ОПК-3);

– основные особенности и характеристики биосферы как глобальной экосистемы Земли, основные функции и роль живого вещества в биосфере на основе процессов физического и химического обмена (ОПК-1; ОПК-3);

–экологические особенности крупнейших природных зон Земли, включая полярные регионы, физические основы регионального климатообразования (ОПК-1; ОПК-3);

– важнейшие принципы взаимодействия природы и человеческого общества и наиболее перспективные пути оптимизации этого взаимодействия в рамках рационального природопользования, в том числе на основе достижений физических наук (ОПК-1, ОПК-3);

– современные физические методы очистки загрязненной воды и воздуха (ОПК-1, ОПК-3).

**Уметь:**

– пользоваться литературными и картографическими источниками информации, а также материалами сети Интернет для составления графических, аналитических и текстовых характеристик влияния экологических факторов, в том числе физических на популяции, биоценозы и экосистемы (ОПК-1, ОПК-3);

– применять на практике основные физические методы экологических исследований и методы теоретического обобщения (ОПК-1, ОПК-3);

– адекватно оценивать вклад антропогенного воздействия в развитие природных процессов, динамику количественных и качественных показателей популяций, биоценозов и экосистем, в том числе под влиянием физических экологических факторов (ОПК-1, ОПК-3);

– выдвигать гипотезы о причинах возникновения той или иной ситуации экологической ситуации и о тенденциях ее развития и последствиях, в том числе на основе учета возможного влияния физических экологических факторов (ОПК-1, ОПК-3);

– планировать свою деятельность по изучению курса и решению задач курса;

– определять, находить, оценивать, признаки, параметры, характеристики, отражающие состояние природных наземных и водных экосистем.

**Владеть навыками:**

- работы с компьютером как средством управления информацией;
- постановки цели исследования и организации её достижения;
- постановки познавательных задач и выдвижения гипотез;
- описывания результатов исследований, формулировки выводов;
- поиска причины явлений, обозначать свое понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Экология» сведены в таблице 3.1. Ожидаемые результаты освоения учебной дисциплины во взаимосвязи с компетентностной моделью выпускника приведены в таблице 3.2.

**Таблица 3.1 Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания**

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



### 3.2 Ожидаемые результаты освоения учебной дисциплины во взаимосвязи с компетентностной моделью выпускника

Знать (знание и понимание)		Уметь (интеллектуальные умения)		Владеть (интеллектуальные (практические) навыки)	
Знание Воспроизведе- ние важ- ной инфор- мации	Понимание Объяснение важной интер- претации	Применение Решение закрытых проблем	Анализ Решение открытых проблем	Синтез Нахождение сис- темных ответов к проблемам	Оценка Обоснование критических суждений, основанных на прочных знаниях
Дать определение	Толковать	Интерпретиро- вать	Распознавать	Составить	Составить суждение
Повторить	Обсудить	Применять	Анализировать	Распланировать	Определить ценность
Фиксировать	Описать	Употреблять	Различить	Предположить	Дать оценку
Перечислить	Переформули- ровать	Использовать	Оценить	Разработать	Произвести оценку
Вспомнить	Распознать	Демонстриро- вать	Вычислить	Сформулировать	Сравнить
Назвать	Объяснить	Инсценировать	Привести	Систематизировать	Пересмот- реть
Рассказать	Выразить	Применить на практике	Проверить	Компоновать	Оценить
Акцентиро- вать	Опознать	Проиллюстриро- вать	Сравнить	Собирать	Подсчитать
	Обнаружить	Действовать	Сопоставить	Составить	
	Сообщить	Разработать план	Критиковать	Создать	
	Рецензировать	Описать в общих чертах	Избирать	Наладить	
			Схематически обследовать	Организовать	
			Дискутировать	Подготовить	
			Ставить вопрос	Управлять	
			Соотнести		
			Решить		
			Исследовать		
			Классифицировать		

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины для очного обучения составляет 4 ЗЕТ, 144 часа.

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	
	2015 год начала подготовки	2016, 2017, 2018 год начала подго- товки

<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	144	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	86	84
в том числе:		
Лекции	34	34
практические занятия	52	50
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	58	60
в том числе:		
контрольная работа, тест		
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	<b>3 сем- Зачет, 4 Сем - Экзамен,</b>	

#### 4.1. Структура дисциплины

##### 4.1.1 Очная форма обучения

##### Учебный план 2015 года начала подготовки

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа			
1	Введение. Объект и предмет исследования экологии как науки	3	2	2	2	Собеседование	2	ОПК-1
2	История развития экологии как науки. Задачи и методы современной экологии	3	2	2	4	Собеседование	2	ОПК-1
3	Экологические факторы и их классификации	3	2	4	4	Собеседование	2	ОПК-1, ОПК-3
4	Экологические особенности вод-	3	2	6	6	Собеседование	2	ОПК-1, ОПК-3

	ной среды жизни							
5	Экологические особенности наземно-воздушной среды жизни	3	2	6	6	Контрольная работа	2	ОПК-1, ОПК-3
6	Популяции. Пространственная, поведенческая и половая структура популяции	3	2	4	6	Сообщения	2	ОПК-1, ОПК-3
7	Популяции. Динамика и гомеостаз популяций	3	2	4	6	Собеседование	2	ОПК-1, ОПК-3
8	Биоценозы. Видовая структура биоценоза	3	2	4	6	Собеседование	2	ОПК-1, ОПК-3
9	Пространственная структура биоценоза	3	2	4	6	Контрольная работа	2	ОПК-1, ОПК-3
10	Типы межвидовых взаимоотношений в биоценозах	4	2	2	0	Сообщения	2	ОПК-1, ОПК-3
11	Экосистемы как основной объект исследования экологии. Биогеоценозы	4	2	2	0	Сообщения	2	ОПК-1, ОПК-3
12	Экосистемы. Энергетика и биопродуктивность экосистем	4	2	2	0	Сообщения	2	ОПК-1, ОПК-3
13	Экосистемы. Динамика экосистем. Сукцессии	4	2	2	0	Сообщения	2	ОПК-1, ОПК-3
14	Экосистемы. Динамика экосистем. Эволюция экосистем	4	2	2	0	Собеседование	2	ОПК-1, ОПК-3
15	Особенности биосферы как глобальной экосистемы Земли	4	2	2	0	Семинар	2	ОПК-1, ОПК-3
16	Современные экологические проблемы связанных с загрязнением	4	2	2	6	Контрольная работа	2	ОПК-1, ОПК-3

	окружающей среды							
17	Физические и физико-химические методы для очистки воды и воздуха.	4	2	2	6	Тест	2	ОПК-1, ОПК-3
	<b>ИТОГО</b>		34	52	58	Экзамен		

**4.1.2 Очная форма обучения**  
**Учебный план 2016, 2017, 2018 годов начала подготовки**

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа			
1	Введение. Объект и предмет исследования экологии как науки	3	2	2	2	Собеседование	2	ОПК-1
2	История развития экологии как науки. Задачи и методы современной экологии	3	2	2	4	Собеседование	2	ОПК-1
3	Экологические факторы и их классификации	3	2	2	4	Собеседование	2	ОПК-1, ОПК-3
4	Экологические особенности водной среды жизни	3	2	6	6	Собеседование	2	ОПК-1, ОПК-3
5	Экологические особенности наземно-воздушной среды жизни	3	2	6	6	Контрольная работа	2	ОПК-1, ОПК-3
6	Популяции. Пространственная, поведенческая и половая структура популяции	3	2	4	6	Сообщения	2	ОПК-1, ОПК-3

7	Популяции. Динамика и гомеостаз популяций	3	2	4	6	Собеседование	2	ОПК-1, ОПК-3
8	Биоценозы. Видовая структура биоценоза	3	2	4	6	Собеседование	2	ОПК-1, ОПК-3
9	Пространственная структура биоценоза	3	2	4	6	Собеседование	2	ОПК-1, ОПК-3
10	Типы межвидовых взаимоотношений в биоценозах	4	2	2	0	Контрольная работа	2	ОПК-1, ОПК-3
11	Экосистемы как основной объект исследования экологии. Биогеоценозы	4	2	2	0	Сообщения	2	ОПК-1, ОПК-3
12	Экосистемы. Энергетика и биопродуктивность экосистем	4	2	2	0	Сообщения	2	ОПК-1, ОПК-3
13	Экосистемы. Динамика экосистем. Сукцессии	4	2	2	0	Сообщения	2	ОПК-1, ОПК-3
14	Экосистемы. Динамика экосистем. Эволюция экосистем	4	2	2	0	Контрольная работа	2	ОПК-1, ОПК-3
15	Особенности биосферы как глобальной экосистемы Земли	4	2	2	0	Сообщения	2	ОПК-1, ОПК-3
16	Современные экологические проблемы связанных с загрязнением окружающей среды	4	2	2	6	Семинар	2	ОПК-1, ОПК-3
17	Физические и физико-химические методы для очистки воды и воздуха.	4	2	2	8	Тест	2	ОПК-1, ОПК-3
	<b>ИТОГО</b>		34	50	60	Экзамен,	34	

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### **4.2.1. Введение. Объект и предмет исследования экологии как науки**

Предмет и основной объект изучения экологии. Положение экологии в системе биологических наук. Структура экологии исходя из изучаемого уровня организации жизни. Глобальная экология и геоэкология. Фундаментальная и прикладная экология. Связь экологии с другими науками. Понятие о биосфере Земли.

#### **4.2.2. История развития экологии как науки. Задачи и методы современной экологии**

Причины возникновения первичных экологических по своей сути знаний в доисторическую эпоху. Вклад античных греческих философов в развитие экологических подходов. Специфика подходов к познанию природы в эпоху Возрождения Развитие естествознания в эпоху Великих географических открытий. Влияние трудов выдающихся отечественных натуралистов и географов С. П. Крашенинникова, И.И. Лёпёхина, И.Г. Гмелина, П.С. Паласа, А.В. Воейкова, К.Ф. Рулье, К.М. Бэра, В.В. Докучаева, Г.Ф. Морозова на становление теоретических основ экологии. Роль трудов зарубежных учёных (А. Гумбольдт, К. Глогер, К. Бергман, А. Декандоль, Ч. Дарвин) в формировании предпосылок для выделения экологии в новую науку по второй половине XIX века. Э. Геккель как основатель экологии. К. Мёбиус как основатель концепции биоценоза. Развитие популяционной экологии в 1920-х гг. трудами Ч. Элтона, С.А. Северцева, Н.П. Наумова, С.С.Шварца. Вклад А. Тенсли и В.Н. Сукачёва в становление и развитие нового экосистемного подхода к пониманию природы во второй половине 1930-х гг. Роль трудов В.И. Вернадского в становлении учения о биосфере Земли и основ глобальной экологии. Вклад виднейших отечественных гидробиологов С.В. Ивлева, С.А. Зернова, Г.Г. Винберга в разработку методов изучения продуктивности экосистем.

Задачи и методы современной экологии. Возникновение новых экологических направлений во второй половине XX века связанных с оценкой негативных воздействий хозяйственной деятельности на природную среду и ликвида-

цией их последствий. Соотношение задач экологии и охраны окружающей среды. Эмпирические и теоретические методы познания. Общая характеристика полевых, дистанционных и экспериментальных экологических методов. Теоретическое обобщение и моделирование. Обоснование выбора метода исходя из специфики решаемых прикладных или теоретических экологических задач. Современная экология как дисциплина, объединяющая естественно-научные, инженерные и социально-экономические знания.

#### **4.2.3. Экологические факторы и их классификации**

Понятие об экологическом факторе. Неделимость экологического фактора. Прямое и косвенное воздействие факторов через цепь причинно-следственных связей. Оптимум жизнедеятельности. Закон толерантности В. Шелфорда. Эврибионтность и стенобионтность. Особенности совместного воздействия нескольких экологических факторов на процессы воспроизводства и развития организмов. Закон минимума Ю. Либиха. Способы описания и анализа совместного влияния различных факторов среды на организмы. Характеристика подходов к классификации экологических факторов. Природные и антропогенные факторы. Абиотические и биотические факторы. Энергетические и сигнальные факторы. Первичные периодические, вторичные периодические и непериодические факторы. Преимущества и недостатки традиционных и современных классификаций экологических факторов.

#### **4.2.4. Экологические особенности водной среды жизни**

Экологические особенности водной среды обитания. Влияние плотности и вязкости воды на строение и способы перемещения водных организмов. Влияние высокой теплоёмкости воды на поддержание устойчивости теплового режима. Особенности распространения света в водной среде. Фотический слой. Факторы влияющие на эффективность фотосинтеза в водной среде. Литораль, пелагиаль, батиналь, абиссаль как основные экологические зоны Мирового океана. Температура, солёность воды, концентрация кислорода как ведущие абио-

тические факторы водной среды обитания. Роль солёности как основного фактора влияющего на видовой состав фауны и флоры в морях имеющих замедленный водообмен с океаном. Адаптации водных организмов к воздействию различных экологических факторов и процессов. Процессы и факторы, влияющие на биологическую продуктивность в открытом океане, во внутренних морях и в континентальных водоёмах. Экологические группы рыб и других водных животных. Экологические функции гидросферы.

Биологические ресурсы водных экосистем и их использование человеком.

#### **4.2.5. Экологические особенности наземно-воздушной среды жизни**

Экологические особенности наземно-воздушной среды обитания. Экологическая роль озонового слоя, ионосферы, магнитосферы Земли. Экологические функции атмосферы. Парниковые газы и климат. Температура, свет и влажность как важнейшие экологические факторы в наземных местообитаниях. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Влияние плотности и вязкости воздуха на строение и способы перемещения наземных организмов. Высотная изменчивость атмосферного давления и содержания кислорода в воздухе. Физические, химические и поведенческие механизмы терморегуляции наземных животных в различных природных зонах. Зоогеографическое правило Бергмана. Правило Аллена. Фотосинтетически активная солнечная радиация. Характер влияния различных экологических факторов на процесс фотосинтеза в наземных условиях. Экологические группы растений – гелиофиты, сциофиты, теневыносливые. Ацидофильные, нейтрофильные и базифильные растения. Олиготрофные, мезотрофные и эвтрофные растения. Галофиты, петрофиты и псаммофиты. Микроклимат местообитаний. Роль света в жизни животных. Основные экологические группы наземных животных. Сравнительная характеристика условий обитания организмов в водной среде и на суше. Особенности экологических условий горной местности. Особенности экологических условий



экваториальной зоны, тропической зоны, зоны тайги, степной и лесостепной зон, территорий Арктики и Антарктики.

Биологические ресурсы экосистем суши и их использование человеком.

#### **4.2.6. Популяции. Пространственная, поведенческая и половая структура популяции**

Определение понятия «популяция». Популяция как форма длительного существования вида в природе. Принципы классификации популяций. Особенности подходов к выделению и классификации популяций Н.П. Наумова, В.Н. Беклемишева, С.С. Шварца.

Статические показатели популяции: численность, плотность популяции; индексы численности. Методы оценки численности и биомассы популяций растений и животных.

Структурная организация популяции. Возрастная структура популяции. Основные типы кривых выживания и их анализ. Основные типы пирамид возрастов и их анализ. Факторы, влияющие на возрастной состав популяции. Учёт возрастной структуры промысловых популяций при планировании величины допустимого антропогенного изъятия. Пространственная структура популяций растений и осёдлых животных. Агрегация особей и относительная изолированность. Размеры индивидуального участка. Основные типы пространственного распределения особей: диффузный, мозаичный, пульсирующий, циклический. Механизмы поддерживающие тип пространственного распределения. Поведенческая структура популяции как отражение характера взаимоотношений особей друг с другом. Сравнительная характеристика одиночного, семейного, стайного, стадного и колониального типа поведенческой структуры. Преимущества совместного существования. Эффект группы.

#### **4.2.7. Популяции. Динамика и гомеостаз популяций**

Динамика численности популяции. Динамические показатели популяции: рождаемость, смертность, иммиграция и эмиграция. Биотический потенциал.

Экспоненциальная и логистическая кривые роста численности популяции. Основные типы зависимости скорости роста популяции от её плотности. Модификация и регуляция численности популяций. Основные модифицирующие факторы. Специфика воздействия различных абиотических факторов на динамику популяций растений и животных. Совместное воздействие факторов и синергетические эффекты. Внутривидовые и межвидовые механизмы регуляции. Понятие о саморегуляции и гомеостазе популяции. Циклические колебания численности популяции. Типы экологических стратегий. Продукция популяции и способы её определения. Математические модели динамики популяций. Популяция как элементарная эволюционная единица. Значение исследований популяций для сельского хозяйства и промышленного рыболовства.

#### **4.2.8. Биоценозы. Видовая структура биоценоза**

Определение понятий «биоценоз» и «биотическое сообщество». Принципы выделения биоценозов на суше и в водной среде. Масштабы биоценозов. Основные показатели видовой структуры биоценоза: обилие вида, постоянство, верность, доминирование. Степень доминирования вида (частота), показатель доминирования. Индексы видового разнообразия. Выравненность видов. Графическое выражение доминирования и общего разнообразия биоценозов различных климатических зон и причины отличий.

#### **4.2.9. Пространственная структура биоценоза**

Принципы выделения биоценозов на суше и в водной среде. Масштабы биоценозов. Континуальность и дискретность природного пространства. Внутренняя организация биоценоза. Вертикальная ярусность биоценоза (стратификация), горизонтальное подразделение биоценоза (зональность), наличие периодичности в биологических процессах (активность).

#### **4.2.10. Типы межвидовых взаимоотношений в биоценозах**

Основные типы межвидовых взаимоотношений в биоценозе. Межвидовая

и внутривидовая конкуренция. Принцип конкурентного вытеснения Гаузе. Понятие экологической ниши и её типы. Сотрудничество между популяциями различных видов. Мутуализм и симбиоз. Особенности взаимодействия организмов находящихся в симбиотическом союзе. Характерные особенности жизнедеятельности симбиотических организмов. Понятие комменсализма и аменсализма. Хищничество. Пищевые цепи и сети. Пастбищные и детритные пищевые цепи. Различные типы взаимодействия между паразитом и хозяином. Живые организмы как среда обитания. Экологические выгоды и недостатки паразитического образа жизни. Основные адаптации организмов сожителей к особенностям внутренней среды организмов-хозяев. Экологическое значение хищничества и паразитизма. Влияние факторов среды на тип и степень выраженности межвидовых контактов в биоценозе.

Понятие об устойчивости биоценоза и факторах её определяющих.

#### **4.2.11. Экосистемы как основной объект исследования экологии.**

##### **Биогеоценозы**

Концепция экосистемы. Экосистема как основной объект экологии. Развитие представлений об экосистеме. Размеры экосистем. Подходы к выделению границ экосистем. Функциональная структура организмов в экосистемах – продуценты, консументы, редуценты. Роль автотрофных и гетеротрофных организмов в экосистемах.

#### **4.2.12. Энергетика и биопродуктивность экосистем**

Потоки вещества и энергии в экосистеме. Закон однонаправленности потока энергии. Концепция продуктивности. Первичная продуктивность экосистемы. Валовая первичная продуктивность. Чистая первичная продуктивность. Вторичная продуктивность экосистемы. Расчёт энергетического баланса экосистемы. Эффективность ассимиляции энергии у растений и животных. Математические модели продуктивности экосистем.

#### **4.2.13. Динамика экосистем. Сукцессии**

Динамика и развитие экосистем. Аллогенные и автогенные изменения. Понятие об экологической сукцессии. Первичная и вторичная сукцессия. Тенденции изменения видовой структуры сообществ и преобразования абиотической среды в процессе сукцессии. Закон сукцессионного замедления. Понятие климакса и его типы.

#### **4.2.14. Динамика экосистем. Эволюция экосистем**

Отличие эволюционных изменений от сукцессионных. Основные типы эволюционных преобразований экосистем. Влияние внешних и внутренних факторов на направленность эволюционного процесса. Особенности эволюции экосистем Балтийского, Черного и Белого морей в последниково-позднеплейстоценовый период за последние 10 тыс. лет.

#### **4.2.15. Особенности биосферы как глобальной экосистемы Земли**

Концепция биосферы как глобальной экосистемы Земли. Развитие представлений о биосфере. История создания «Учения о биосфере». Структура биосферы. Границы биосферы. Функции живого вещества в биосфере. Закон биогенной миграции атомов В.И. Вернадского. Устойчивость биосферы. Закон внутреннего динамического равновесия. Человек и биосфера. Глобальные проблемы современности: состояние и тенденции. Эксперимент «Биосфера - 2» – ход его реализации и основные результаты. Влияние антропогенной деятельности на функционирование биосферы Земли.

Экологическая роль магнитосферы Земли как защитной оболочки от проявлений солнечной активности. Экологическая роль озонового экрана. Экологическая роль излучений Солнца различных диапазонов длин волн.

#### **4.2.16. Современные экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды**

Понятие загрязнения и его виды. Специфика физического, химического и биологического загрязнения окружающей среды. Современные экологические проблемы – подходы к классификации. Проявление экологических проблем на региональном и глобальном уровнях. Характеристика экологической проблемы нехватки пресной чистой питьевой воды и возможные пути и способы ее решения. Характеристика экологической проблемы загрязнения морской среды и возможные пути и способы ее решения. Характеристика экологической проблемы загрязнения воздушной среды и возможные пути и способы ее решения. Характеристика экологической проблемы возникновения особо опасных промышленных отходов и возможные пути и способы ее решения. Экологические проблемы урбанизации.

#### **4.2.17. Физические и физико-химические методы для очистки воды и воздуха.**

Физические и физико-химические методы очистки загрязненных вод – ультрафиолетовое обезвреживание, фильтрация, ультразвуковое воздействие, адсорбция. Физические и физико-химические методы очистки загрязненного воздуха – ультрафиолетовое обезвреживание, фильтрация и др. Современное оборудование очистки воды и воздуха на основе физических и физико-химических методов – блоки ультрафильтрации, ультрафиолетовые лампы низкого и среднего давления, генераторы ультразвука и др.

### **4.3. Содержание практических занятий**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>Форма проведения</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	1	Структура экологии как науки	Активная и интерактивная	ОПК-1
2	2	Методы современной экологии	Активная и интерактивная	ОПК-1, ОПК-3
3	3	Закон толерантности В. Шелфорда и правило минимума Ю. Либиха	Активная и интерактивная	ОПК-1, ОПК-3

4	4	Характеристика основных экологических групп водных животных и растений. Основные экологические физические факторы, влияющие на водных организмов в поверхностной зоне литорали и пелагиали. Основные экологические физические факторы, влияющие на водных организмов в придонной зоне батииали и абиссали.	Активная и интерактивная	ОПК-1, ОПК-3
5	5	Характеристика основных экологических групп наземных животных и растений. Специфика влияния физических экологических факторов среды на наземные растения. Специфика влияния физических экологических факторов среды на наземных животных. Солнечные лучи и их биологическая активность.	Активная и интерактивная	ОПК-1, ОПК-3
6	6	Характеристика основных экологических групп почвенных животных	Активная и интерактивная	ОПК-1, ОПК-3
7	7	Пространственная структура популяций растений и животных	Активная и интерактивная	ОПК-1, ОПК-3
8	8	Циклические колебания численности популяции.	Активная и интерактивная	ОПК-1, ОПК-3
9	9	Популяция как элементарная эволюционная единица.	Активная и интерактивная	ОПК-1, ОПК-3
10	10	Индексы видового разнообразия.	Активная и интерактивная	ОПК-1, ОПК-3
11	11	Вертикальная ярусность биоценоза.	Активная и интерактивная	ОПК-1, ОПК-3
12	12	Мутуализм и симбиоз как типы межвидовых отношений в биоценозе.	Активная и интерактивная	ОПК-1, ОПК-3
13	13	Биопродуктивность наземных и водных экосистем и факторы ее определяющие	Активная и интерактивная	ОПК-1, ОПК-3
14	14	Расчёт энергетического баланса экосистемы.	Активная и интерактивная	ОПК-1, ОПК-3
15	15	Экологические особенности развития вторичной сукцессии в лесных и степных экосистемах.	Активная и интерактивная	ОПК-1, ОПК-3
16	16	Классификации современных экологических проблем. Проблемы взаимодействия общества и окружающей среды и их причины.	Активная и интерактивная	ОПК-1, ОПК-3
17	17	Физические и физико-химические методы очистки загрязненных вод.	Активная и интерактивная	ОПК-1, ОПК-3

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

**и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**5.1. Текущий контроль**

Собеседование, контрольная работа, тест

**а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля**

**Образец теста**

ВОПРОС	ВАРИАНТЫ ОТВЕТА	НОМЕР ВЫБРАННОГО ОТВЕТА
<b>1. Термин «экология» впервые был выдвинут в:</b>	1. 1859 г.	
	2. 1866 г.	
	3. 1920 г.	
	4. 1957 г.	
<b>2. Экология как наука является фундаментальным разделом:</b>	1 – географии	
	2 – физики	
	3 – биологии	
	4 – химии	
<b>3. Что является предметом изучения экологии как науки ?</b>	1 – здоровье человека	
	2 – взаимодействие личности и общества	
	3 – климатообразующие факторы	
	4 – взаимодействие организмов с окружающей их средой	
<b>4. Кто из следующих учёных предложил концепцию экосистемы:</b>	1 – В. Докучаев	
	2 – Н. Реймерс	
	3 – А. Тенсли	
	4 – К. Раункиер	
<b>5. Из каких основных компонентов состоит экосистема ?</b>	1 – биоценоз и экотоп	
	2 – паразиты и хищники	
	3 – растения и животные	
	4 – бактерии и вирусы	
<b>6. Экологическим фактором из перечисленного является:</b>	1 – космос	
	2 – климат	
	3 – гидросфера	
	4 – температура среды	

**Образец контрольного задания**

<b>Контрольная работа № 1</b>
<b>Задание 1.</b> Основные отличительные экологические особенности наземной среды жизни от водной.
<b>Задание 2.</b> Особенности экологических сухих субтропиков на примере южного берега Крыма.

**б) Примерная тематика рефератов, эссе, докладов**

1. Исторические этапы развития естествознания и экологии.
2. Задачи и методы современной экологии.
3. Экологические факторы и их классификации.
4. Температура среды как экологический фактор.
5. Солнечный свет как экологический фактор.
6. Солёность воды как экологический фактор.
7. Содержание кислорода в среде как экологический фактор.
8. Взаимодействие экологических факторов.
9. Лимитирующее воздействие экологических факторов.
10. Биологические ритмы и их экологическое значение.
11. Типы пространственной структуры популяций.
12. Возрастная структура популяций.
13. Поведенческая структура популяции.
14. Зависимости скорости роста популяций от их плотности.
15. Факторы динамики численности популяций.
16. Типы динамики численности популяций.
17. Авторегуляция численности популяций.
18. Стратегии выживания популяций ( $r$  и  $K$ ).
19. Мутуализм как форма межвидовых контактов.
20. Паразитизм как форма межвидовых контактов.
21. Внутривидовая конкуренция.
22. Межвидовая конкуренция.
23. Математическое моделирование в экологии.
24. Первичная продукция биоценоза и факторы её определяющие.
25. Вторичная продукция биоценоза и факторы её определяющие.
26. Сукцессии сообществ.
27. Особенности экосистем полярных регионов.
28. Особенности экосистем дождевых тропических лесов.
29. Особенности экосистем коралловых рифов.



30. Особенности экосистемы Балтийского моря.
31. Особенности экосистемы Чёрного моря.
32. Особенности экосистемы Ладожского озера.
33. Особенности экосистемы озера Байкал.
34. Особенности биоценозов зон экотонов.
35. Особенности агроэкосистем.
36. Особенности биосферы как глобальной экосистемы Земли.
37. Экологическая роль магнитосферы Земли как защитной оболочки от проявлений солнечной активности.
38. Экологическая роль озонового экрана.
39. Экологическая роль излучений Солнца различных диапазонов длин волн.
40. Основные причины глобальных экологических проблем современности.
41. Физические и физико-химические методы очистки загрязнённых вод.
42. Физические и физико-химические методы очистки загрязнённого воздуха.

## **5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студента должна быть основана на изучении учебных материалов по рекомендуемым преподавателем спискам основной и дополнительной учебной литературы, изучении электронного курса лекций в виде слайд-презентаций, посещения рекомендованных интернет-ресурсов, в том числе официальных сайтов крупнейших профильных отечественных и иностранных научных организаций, изучения рекомендованных научных публикаций для подготовки докладов на семинаре.

## **5.3. Промежуточный контроль: зачет**

### **Перечень вопросов к зачету (3-й семестр)**

1. Экология как наука. Положение экологии в системе биологических наук.
2. История развития экологии как науки. Вклад российских ученых в развитие экологии.
3. Задачи и методы современной экологии.
4. Структура экологии как науки. Связь экологии с другими науками, в т.ч. с физикой.
5. Экологические факторы и их классификации. Законы В. Шелфорда и Ю. Либиха.
6. Взаимодействие экологических факторов и методы его описания.
7. Характер влияния различных экологических факторов на процесс фотосинтеза.
8. Общая экологическая характеристика водной среды обитания.
9. Основные экологические факторы водной среды обитания.
10. Основные экологические зоны Мирового океана и внутренних водоемов суши.
11. Экологические группы рыб и других водных животных.
12. Общая экологическая характеристика наземно-воздушной среды обитания.
13. Особенности экологических условий горной местности.
14. Особенности экологических условий экваториальной зоны.
15. Особенности экологических условий тропической зоны.
16. Особенности экологических условий зоны тайги.
17. Особенности экологических условий степной и лесостепной зон.
18. Особенности экологических условий Арктики.
19. Особенности экологических условий Антарктики.
20. Экологические функции атмосферы.
21. Экологические функции гидросферы.
22. Основные экологические группы наземных растений.
23. Основные экологические группы наземных животных.

24. Основные экологические факторы, определяющие первичную биологическую продукцию.
25. Основные экологические факторы, определяющие вторичную биологическую продукцию.
26. Популяция как уровень организации жизни. Системы классификации популяций Н.П. Наумова, В.Н. Беклемишева, С.С. Шварца.
27. Типы пространственной структуры популяций.
28. Типы поведенческой структуры популяций.
29. Возрастная структура популяции. Пирамиды возрастов.
30. Динамические характеристики популяции. Типы динамики численности популяции – характерные примеры.
31. Внутривидовые и межвидовые механизмы, обеспечивающие стабилизацию численности популяции.
32. Значение исследований популяций для сельского хозяйства и промышленного рыболовства.
33. История создания «Учения о биосфере».
34. Особенности биосферы как глобальной экосистемы Земли. Структура биосферы.
35. Основные функции живого вещества в биосфере.
36. Подходы к определению границ биосферы.

#### **Перечень вопросов экзамену (4-й семестр)**

1. Биоценоз как уровень организации жизни. Количественные характеристики биоценоза.
2. Связи между видами в биоценозе. Хищничество, паразитизм и конкуренция.
3. Связи между видами в биоценозе. Мутуализм, комменсализм, аменсализм.
4. Пространственная структура биоценозов суши и принципы ее определения.

5. Пространственная структура водных биоценозов и принципы ее определения.
6. Пищевые цепи и сети в наземных биоценозах – характерные примеры.
7. Пищевые цепи и сети в водных биоценозах – характерные примеры.
8. Функциональная структура биоценоза.
9. Понятие экологической ниши. Принцип Гаузе.
10. Изменение видового состава биоценозов под влиянием климатических колебаний.
11. Концепция и структура экосистемы и биогеоценоза как основных объектов изучения экологии.
12. Природно-антропогенные экосистемы и их основные особенности – характерные примеры.
13. Биологическая продуктивность и поток энергии в экосистемах.
14. Динамика экосистем. Первичная и вторичная сукцессии.
15. Биологические ресурсы экосистем суши и их использование человеком.
16. Биологические ресурсы водных экосистем и их использование человеком.
17. Возможные естественные механизмы обеспечения устойчивости характеристик популяции и биоценоза.
18. Основные функции живого вещества в биосфере.
19. Возможные естественные механизмы обеспечения устойчивости биосферы в целом.
20. Потенциальные возможности существования биосфер на других планетах – современные методы оценки и результаты.
21. Эксперимент «Биосфера - 2» – ход его реализации и основные результаты.
22. Влияние антропогенной деятельности на функционирование биосферы Земли.
23. Экологическая роль магнитосферы Земли как защитной

оболочки от проявлений солнечной активности.

24. Экологическая роль озонового экрана в атмосфере.

25. Экологическая роль излучений Солнца различных диапазонов длин волн.

26. Характеристика экологической проблемы нехватки пресной чистой питьевой воды и возможные пути и способы ее решения.

27. Характеристика экологической проблемы загрязнения морской среды и возможные пути и способы ее решения.

28. Характеристика экологической проблемы загрязнения воздушной среды и возможные пути и способы ее решения.

29. Характеристика экологической проблемы возникновения особо опасных промышленных отходов и возможные пути и способы ее решения.

30. Экологические проблемы урбанизации.

31. Физические и физико-химические методы очистки загрязненных вод.

32. Физические и физико-химические методы очистки загрязненного воздуха.

### Образцы билетов к экзамену

**Российский государственный гидрометеорологический университет  
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ И БИОРЕСУРСОВ**

**ЭКОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИЯ БИОСФЕРЫ  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Биоценоз как уровень организации жизни. Количественные характеристики биоценоза.
2. Физические и физико-химические методы очистки загрязненного воздуха.

**Зав. Кафедрой экологии и биоресурсов \_\_\_\_\_ проф. М.Б. Шилин**  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**Российский государственный гидрометеорологический университет  
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ И БИОРЕСУРСОВ**

**ЭКОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИЯ БИОСФЕРЫ  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Связи между видами в биоценозе. Хищничество, паразитизм и конкуренция.
2. Физические и физико-химические методы очистки загрязненных вод.

Зав. Кафедрой экологии и биоресурсов \_\_\_\_\_ проф. М.Б. Шилин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Российский государственный гидрометеорологический университет  
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ И БИОРЕСУРСОВ

**ЭКОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИЯ БИОСФЕРЫ**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Связи между видами в биоценозе. Мутуализм, комменсализм, аменсализм.
2. Экологические проблемы урбанизации.

Зав. Кафедрой экологии и биоресурсов \_\_\_\_\_ проф. М.Б. Шилин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**а) основная литература:**

1. Александров В.В. Экологическая роль электромагнетизма.– СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. – 716 с.
2. Белозерский Г. Н. Радиационная экология : учеб. для вузов / Г. Н. Белозерский. М.: Академия, 2008. – 382 с.
3. Гиляров А.М. Популяционная экология. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 191 стр.
4. Дроздов В.В. Общая экология. – СПб.: Изд-во РГГМУ. – 2011. – 412 с.
5. Куклев Ю.И. Физическая экология. 3-е издание. М.: Изд-во Высшая школа. 2008. – 392 с.
6. Музалевский А.А. Экология. СПб.: Изд. РГГМУ. – 2008. – 602 с.
7. Одум Ю. Экология. В 2 т. – М.: Изд-во «Мир», 1986. – Т.1 – 328 с., Т.2 – 376 с.
8. Тетиор А. Н. Экология городской среды: учеб. пособие / А. Н. Тетиор. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2013. – 346 с.
9. Фруммин Г.Т. Экология человека (антропоэкология). СПб.: Изд. РГГМУ. – 2012. – 350 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 152 с.
2. Будыко М.И. Эволюция Биосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 488 с.
3. Вернадский В.И. Живое вещество. – М., 1978. – 358 с.
4. Ветошкин, А. Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки «Техносферная безопасность» и «Защита окружающей среды»]. – СПб.: Изд-во Лань, 2014. – 510.
5. Водопьянов П.А. Устойчивость и динамика биосферы. Минск: Изд-во «Наука и техника», 1981. – 248 с.
6. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. – М.: Произ.-изд. комбинат ВИНТИ, 1995. – 470 с.
7. Дроздов В.В. Колебания климата и динамика экосистем Балтийского и Белого морей. – СПб.: Изд-во РГГМУ, 2015. – 230 с.
8. Дроздов В.В., Панихидников С.А. Общая экология с основами экологической безопасности военной деятельности. СПб.: Изд-во СПбГУТ, 2013. – 382 с.
9. Еремченко О. З. Учение о биосфере: Учеб. пособие. – Изд. 2-е, доп./Перм. ун-т. – Пермь, 2004. – 251 с.
10. Зайцев В.А. Промышленная экология: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 382 с.
11. Казначеев В.П. Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Новосибирск: Изд-во «Наука», Сиб. отделение, 1989 – 248 с.
12. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Изд-во «Высшая школа», 1986. – 472 с.
13. Корзухин М.Д., Семевский Ф.Н. Синэкология леса. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 191 с.
14. Лархер В. Экология растений. М.: Изд-во «Мир», 1978. – 384 с.

15. Матишов Г.Г., Гаргопа Ю.М., Бердников С.В. и др. Закономерности экосистемных процессов в Азовском море. Монография. Южн. науч. центр РАН. М.: Наука, 2006. – 304 с.
16. Наумов Н.П. Экология животных. М.: Изд-во «Высшая школа», 1963. – 619 с.
17. Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Изд-во «Высшая школа», 1974. – 368 с.
18. Погребов В.Б., Шилин М.Б. Экологический мониторинг прибрежной зоны Арктических морей. СПб.: Гидрометеиздат. – 2001. – 96 с.
19. Соколов Л.В. Климат в жизни животных и растений. – СПб.: Изд-во «ТЕССА», 2010. – 344 с.
20. Устойчивость и эволюция океанологических характеристик экосистемы Черного моря / Под ред. В.Н. Еремеева, С.К. Коновалова; НАН Украины, Морской гидрофизический институт. – Севастополь, 2012. – 357 с.
21. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. Изд. 2-е. Предисл. О. Г. Газенко. Ред. коллегия: П. А. Коржуев (отв. ред.) и др. М, «Мысль», 1976. – 367 с.
22. Фирсов Л. А., Чиженков А.М. Эволюция интеллекта / Л. А. Фирсов, А. М. Чиженков. – СПб., Изд-во «Астер-Х». – 2004. – 126 с.
23. Шапиро Я.С. Агрэкоэкосистемы. СПб.: Изд-во «Элби». – 2005. – 264 с.
24. Шилин М.Б., Хаймина О.В. Прикладная морская экология. – Учебное пособие.- СПб.: Изд-во РГГМУ. – 2014. – 79 с.
25. Экосистемные исследования Азовского, Черного, Каспийского морей и их побережий Т. IX. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2007. – 315 с.

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Электронная экологическая библиотека.  
URL: <http://www.ecoline.ru/books/>
2. Электронная библиотечная система (ЭБС). РГГМУ. URL:



<http://elib.rshu.ru>

3. Официальный сайт. Гринпис России URL: <http://www.greenpeace.ru/greace>.

4. Официальный сайт. Экологический словарь URL: <http://www.geonature.ru/ecoslov/index.htm>

5. Официальный сайт. Министерство природных ресурсов РФ URL: <http://www.priroda.ru>.

6. Официальный сайт. Портал единой государственной системы об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО). URL: <http://esimo.ru/portal/portal/esimo-user/data>.

7. Официальный сайт ФГБУ «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН» URL: <http://www.igce.ru>.

8. Официальный сайт. ФГБУН «Институт солнечно-земной физики РАН». URL: <http://ru.iszf.irk.ru>.

9. Официальный сайт ЗАО «НПО «Экология, Наука, Техника». URL: <http://www.npoent.ru>.

10. International Council for the Exploration of the Sea (ICES). URL: <http://www.ices.dk/marine-data/dataset-collections>.

11. Baltic Marine Environment Protection Commission (HELCOM). URL: <http://www.helcom.fi/environment2/ifs>.

12. United Nations Environment Programme (UNEP) URL: <http://www.unep.org>.

13. National Aeronautics and Space Administration. Goddard Institute for Space Studies (GISS). URL: <http://www.giss.nasa.gov>.

14. The Leibniz Institute for Baltic Sea Research, Warnemunde. URL: [www.io-warnemuende.de/baltic-inflow-of-december-2014.html](http://www.io-warnemuende.de/baltic-inflow-of-december-2014.html)

15. Microsoft Windows 7 – 10, Microsoft Office 2012.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Вид учебных занятий</b>
----------------------------	----------------------------

Лекции	Ведение конспекта.
Практические занятия	Выполнение тестовых заданий и контрольных работ, прохождение собеседований, выступления с сообщениями.
Индивидуальные задания	Подготовка сообщений, подготовка к собеседованиям
Подготовка к экзамену	Проработка всех экзаменационных вопросов с помощью конспекта лекций, материалов практических занятий, слайд-презентаций, а также основной и дополнительной литературы и рекомендованных интернет-ресурсов по дисциплине.

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

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Введение. Объект и предмет исследования экологии как науки	Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Слайд-презентация электронного курса лекций.	Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media ЭБС РГГМУ.
История развития экологии как науки. Задачи и методы современной экологии	Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Слайд-презентация электронного курса лекций.	Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media ЭБС РГГМУ.
Экологические факторы и их классификации	Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Слайд-презентация электронного курса лекций. Взаимо-	Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media ЭБС РГГМУ.

	действие с обучающимся посредством электронной почты.	
Экологические особенности водной среды жизни	<p>Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия.</p> <p>Слайд-презентация электронного курса лекций. Обучающий видеофильм. Взаимодействие с обучающимся посредством электронной почты. демонстрация обучающих видеофильмов.</p>	<p>Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ. Портал единой государственной системы об обстановке в Мировом океане. International Council for the Exploration of the Sea. Baltic Marine Environment Protection Commission. Global Invasive Species Programme. The Leibniz Institute for Baltic Sea Research.</p>
Экологические особенности наземно-воздушной среды жизни	<p>Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия.</p> <p>Слайд-презентация электронного курса лекций. Обучающий видеофильм. демонстрация обучающих видеофильмов.</p>	<p>Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ. Официальный сайт ФГБУН «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН» Официальный сайт ФГБУН «Институт солнечно-земной физики РАН». National Aeronautics and Space Administration. Goddard Institute for Space Studies.</p>
Популяции. Пространственная, поведенческая и половая структура популяции	<p>Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального</p>	<p>Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.</p>

	<p>воздействия.</p> <p>Слайд-презентация электронного курса лекций. демонстрация обучающих видеофильмов.</p>	
<p>Популяции. Динамика и гомеостаз популяций</p>	<p>Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия.</p> <p>Слайд-презентация электронного курса лекций. Обучающий видеофильм.</p>	<p>Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.</p>
<p>Биоценозы. Видовая структура биоценоза</p>	<p>Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Демонстрация обучающих видеофильмов.</p> <p>Слайд-презентация электронного курса лекций. Обучающий видеофильм. Взаимодействие с обучающимся посредством электронной почты.</p>	<p>Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ. Global Invasive Species Programme.</p>
<p>Пространственная структура биоценоза</p>	<p>Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия.</p> <p>Слайд-презентация электронного курса лекций. Обучающий видеофильм. Взаимодействие с обучающимся посредством электронной почты.</p>	<p>Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.</p>
<p>Типы межвидовых взаимоотношений в биоценозах</p>	<p>Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств;</p>	<p>Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012</p>

	<p>применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия.</p> <p>Слайд-презентация электронного курса лекций. Взаимодействие с обучающимся посредством электронной почты.</p>	<p>Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.</p>
<p>Экосистемы как основной объект исследования экологии. Биогеоценозы</p>	<p>Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Демонстрация обучающих видеофильмов.</p> <p>Слайд-презентация электронного курса лекций. Взаимодействие с обучающимся посредством электронной почты.</p>	<p>Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.</p>
<p>Энергетика и биопродуктивность экосистем</p>	<p>Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия.</p> <p>Слайд-презентация электронного курса лекций. Обучающий видеофильм. Взаимодействие с обучающимся посредством электронной почты.</p>	<p>Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.</p>
<p>Динамика экосистем. Сукцессии</p>	<p>Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия.</p> <p>Слайд-презентация электронного курса лекций. Обучающий видеофильм. Взаимодействие с обучающимся посредством электронной почты.</p>	<p>Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.</p>
<p>Динамика экосистем.</p>	<p>Интерактивное взаимодей-</p>	<p>Microsoft Windows</p>

<p>Эволюция экосистем</p>	<p>ствие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия.</p> <p>Слайд-презентация электронного курса лекций. Взаимодействие с обучающимся посредством электронной почты.</p>	<p>7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.</p>
<p>Особенности биосферы как глобальной экосистемы Земли</p>	<p>Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия.</p> <p>Слайд-презентация электронного курса лекций. Обучающий видеофильм. Взаимодействие с обучающимся посредством электронной почты.</p>	<p>Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ. Официальный сайт ФГБУН «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН». Официальный сайт ФГБУН «Институт солнечно-земной физики РАН».</p>
<p>Современные экологические проблемы связанных с загрязнением окружающей среды</p>	<p>Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального воздействия. Демонстрация обучающих видеофильмов.</p> <p>Слайд-презентация электронного курса лекций. Обучающий видеофильм. Взаимодействие с обучающимся посредством электронной почты.</p>	<p>Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.</p>
<p>Физические и физико-химические методы для очистки воды и воздуха.</p>	<p>Интерактивное взаимодействие педагога и студента; взаимодействие традиционных и технико-электронных средств; применение элементов дистанционных образовательных технологий; сочетание средств эмоционального и рационального</p>	<p>Microsoft Windows 7 – 10.0 Microsoft Office 2007 – 2012 Windows Media Электронная экологическая библиотека. ЭБС РГГМУ.</p>

	<p>воздействия. Демонстрация обучающих видеофильмов.</p> <p>Слайд-презентация электронного курса лекций. Обучающий видеофильм. Взаимодействие с обучающимся посредством электронной почты.</p>	<p>ЗАО «НПО «Экология, Наука, Техника». Официальный сайт.</p>
--	--	---

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В процессе проведения лекционных и практических занятий используются аудитории оснащенные мультимедийным оборудованием: портативными и настольными компьютерами, проекторами, интерактивными досками, а также соответствующим лицензированным программным обеспечением обеспечивающим демонстрацию слайд-презентаций электронного курса лекций и просмотр обучающих видеофильмов. Используются также наглядные графические учебные пособия – специализированные географические карты.

---



---