

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экологии, безопасности жизнедеятельности и химии

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

« _____ » _____ 201 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Б1.Б.14

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

05.03.06 Экология и природопользование

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Экология

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	6
4.3 Лабораторные работы.....	8
4.4 Практические занятия.....	8
4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа.....	8
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ	14
9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы.....	43
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	44
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	44
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	45
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	53
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	53
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	55

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологической и научно-исследовательской видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Получение базовых общепрофессиональных представлений о теоретических основах общей экологии.

Задачи дисциплины

Формирование у обучающихся знаний об общих закономерностях взаимодействия организмов между собой и с окружающей средой, об устройстве и функционировании экологических систем в природе, о биотических механизмах регуляции, обеспечивающих устойчивость жизни.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-4	владение базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	знать: – теоретические основы общей экологии: основные понятия и законы общей экологии, закономерности действия факторов среды на организм, основы популяционной экологии, структуру и основные закономерности функционирования экосистем; уметь: – оценивать состояние природных экологических систем в условиях антропогенного воздействия; владеть: – навыками использования знания основ общей экологии в профессиональной деятельности;
ОПК-7	способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования	знать: – теоретические основы общей экологии; уметь: – излагать и анализировать базовую информацию в области общей экологии; владеть: – навыками применения экологических методов исследований при решении типовых профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.14 Общая экология относится к базовой части.

Дисциплина Общая экология базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин: Биология, Учение о биосфере.

Основываясь на изучении данных дисциплин, дисциплина Общая экология представ-

ляет основу для изучения дисциплин: Экология растений, животных, микроорганизмов; Биогеография; Методы экологических исследований; Оценка воздействия на окружающую среду; Экологический мониторинг; Охрана окружающей среды.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	2	3,4	180	85	51	-	34	59	кр	зачет, экзамен
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час	
			3	4
1	2	3	4	5
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	85	30	34	51
Лекции (Лк)	51	18	17	34
Практические занятия (ПЗ)	34	12	17	17
Контрольная работа	+	-	+	-
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	59	-	38	21
Подготовка к практическим занятиям	30	-	20	10
Подготовка к зачету	8	-	8	-
Подготовка к экзамену в течение семестра	11	-	-	11
Выполнение контрольной работы	10	-	10	-
III. Промежуточная аттестация				
зачет	+	-	+	-
экзамен	36	-	-	36
Общая трудоемкость дисциплины час.	180	-	72	108
зач. ед.	5	-	2	3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Экологические факторы. Взаимодействие организма и среды	42	14	8	20
1.1.	Предмет общей экологии	4	2	-	2
1.2.	Классификации экологических факторов. Основные закономерности действия факторов среды на организм	13	4	2	7
1.3.	Температура как экологический фактор. Температурные адаптации организмов	11	4	3	4
1.4.	Влажность как экологический фактор. Адаптации организмов к недостатку влаги	6	2	1	3
1.5.	Свет как экологический фактор	8	2	2	4
2.	Популяция. Структура и динамика популяций	24	8	6	10
2.1.	Понятие популяции. Основные характеристики популяций. Структура популяций	9	4	1	4
2.2.	Динамика популяций. Рост и регуляция численности популяций	15	4	5	6
3.	Биоценоз. Формы биотических отношений в сообществах	32	11	8	13
3.1.	Биоценозы (сообщества). Структура биоценозов	15	6	4	5
3.2.	Биотические связи организмов в биоценозах	9	3	2	4
3.3.	Экологическая ниша	8	2	2	4
4.	Экосистемы. Структура и функционирование экосистемы	22	8	6	8
4.1.	Понятие об экосистемах и их разнообразие. Основные элементы экосистем	8	4	-	4
4.2.	Структура экосистем. Пищевые цепи. Продуктивность экосистем	14	4	6	4
5.	Динамика экосистем. Сукцессии	8	4	-	4
6.	Биосфера. Среда жизни	16	6	6	4
	ИТОГО	144	51	34	59

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2	3	4
1.	Экологические факторы. Взаимодействие организма и среды		
1.1.	Предмет общей экологии	Предмет общей экологии. Разделы общей экологии. Методы общей экологии.	-
1.2.	Классификации экологических факторов. Основные закономерности действия факторов среды на организм	Определение понятия экологический фактор. Классификации экологических факторов. Общие закономерности действия факторов среды на организм. Закон оптимума, диапазон толерантности. Стенобионтные и эврибионтные организмы. Лимитирующие (ограничивающие) факторы. Закон минимума Либиха. Закон толерантности Шелфорда. Экотипы.	лекция-беседа (2 часа)
1.3.	Температура как экологический фактор. Температурные адаптации организмов	Температура как экологический фактор. Верхний и нижний температурные пороги жизни. Классификация организмов по принципиальным особенностям теплообмена. Пойкилотермные организмы. Влияние температуры на рост и развитие пойкилотермных организмов. Адаптации к температурному режиму и его колебаниям у пойкилотермных организмов. Биологические антифризы. Гомойотермные организмы; механизмы терморегуляции при понижении и повышении температуры окружающей среды. Гетеротермные организмы. Обратимая гипотермия. Морфологические, биохимические, физиологические и поведенческие температурные адаптации организмов. Правила К.Бергмана и Д.Аллена.	лекция-беседа (3 часа)
1.4.	Влажность как экологический фактор. Адаптации организмов к недостатку влаги	Влажность как экологический фактор. Свойства воды и её биологическая роль. Пойкилогидридные и гомойогидридные растения. Экологические группы растений по отношению к влажности местообитания. Формы ксерофитов: склерофиты и суккуленты; их морфологические и физиологические особенности. Адаптации организмов к недостатку влаги.	-
1.5.	Свет как экологический фактор	Свет как экологический фактор. Биологическое действие различных участков спектра солнечного излучения. Свет и фотосинтез. Световые кривые фотосинтеза. Экологические группы растений по отношению к свету. Фотопериодизм. Растения короткого и длинного дня. Фотопериодизм и биологические ритмы животных.	-
2.	Популяция. Структура и динамика популяций		
2.1.	Понятие популяции. Основные характери-	Понятие популяции. Характеристики популяции. Рождаемость и смертность. Кривые выживания. Возрастная структура популяции. Типы возрастных пирамид. Поло-	лекция-беседа (1 час)

	стики популяций. Структура популяций	вая структура популяции. Генетическая структура популяции. Пространственная структура популяции. Три типа пространственного распределения особей внутри популяции.	
2.2.	Динамика популяций. Рост и регуляция численности популяций	Рост популяций. Экспоненциальная и логистическая кривые роста численности. Зависимость скорости роста популяции от плотности популяции. Колебания численности популяции. Биотический потенциал и факторы сопротивления среды. Гомеостаз популяции. Механизмы регуляции численности популяции. К- и r- стратегии популяций.	-
3.	Биоценоз. Формы биотических отношений в сообществах		
3.1.	Биоценозы (сообщества). Структура биоценозов	Биоценоз. Трофические, топические, фабрические и форические связи в биоценозах. Видовая структура сообществ; показатели, её характеризующие. Факторы, определяющие видовое разнообразие. Пространственная структура биоценоза. Вертикальная структура наземного биоценоза (ярусность). Горизонтальная структура биоценоза (мозаичность). Функциональная структура биоценоза. Продуценты (фотоавтотрофы, хемоавтотрофы), консументы, редуценты; их экологическая роль в биоценозе.	лекция-беседа (1 час)
3.2.	Биотические связи организмов в биоценозах	Формы биотических отношений в сообществах. Симбиоз и мутуализм. Комменсализм. Межвидовая конкуренция. Виды конкуренции. Хищничество. Взаимоотношения «хищник – жертва». Паразитизм. Способы адаптации хозяина к отрицательному воздействию паразита.	лекция-беседа (3 часа)
3.3.	Экологическая ниша	Экологическая ниша. Фундаментальная и реализованная ниша. Правило конкурентного исключения.	-
4.	Экосистемы. Структура и функционирование экосистемы		
4.1.	Понятие об экосистемах и их разнообразие. Основные элементы экосистем	Понятие экосистемы. Основные типы экосистем. Основные свойства экосистем. Основные компоненты экосистем. Взаимосвязи различных компонентов экосистем. Структура биогеоценоза.	-
4.2.	Структура экосистем. Пищевые цепи. Продуктивность экосистем	Структура и функционирование экосистемы. Пищевые цепи. Трофические уровни. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Энергия в экосистемах. Экологическая трактовка законов термодинамики. Продуктивность экосистем. Валовая и чистая первичная продукция.	лекция-беседа (2 часа)
5.	Динамика экосистем. Сукцессии	Динамика экосистем. Сукцессия. Аллогенная и автогенная сукцессии. Первичная и вторичная сукцессии. Тенденции изменения основных характеристик экосистемы в процессе сукцессии.	-
6.	Биосфера. Среды жизни	Водная среда жизни. Физико-химические особенности водной среды. Экологические зоны Мирового океана. Экологические группы гидробионтов. Адаптации гидробионтов к жизни в водной среде.	лекция-беседа (6 часов)

		Основные факторы наземно-воздушной среды обитания. Почва как среда обитания. Общая характеристика и строение почвы. Эдафические факторы. Экологические группы растений по отношению к разным свойствам почв. Экологические группы почвенных организмов. Живые организмы как специфическая среда обитания. Особенности, связанные с паразитическим образом жизни.	
--	--	--	--

4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Экологические факторы	8	Работа в малых группах (4 часа)
2	2.	Механизмы регуляции численности популяции	6	Работа в малых группах (3 часа)
3	3.	Структура биоценоза	4	-
4	3.	Формы биотических отношений в сообществах	2	Работа в малых группах (2 часа)
5	3.	Экологическая ниша. Дифференциация экологических ниш	2	-
6	4.	Потоки вещества и энергии в экосистемах. Пищевые цепи	4	Работа в малых группах (3 часа)
7	4.	Первичная продуктивность наземных, пресноводных и морских экосистем	2	-
8	6.	Среды жизни	6	-
ИТОГО			34	12

4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа

Цель: закрепление полученных знаний по теме «Экологические факторы. Взаимодействие организма и среды».

Структура:

- титульный лист;
- задание для контрольной работы;
- основная часть, в которой обучающийся должен представить развернутые ответы на задания контрольной работы;
- список использованных источников.

Основная тематика:

1. классификации экологических факторов;
2. общие закономерности действия факторов среды на организм;
3. воздействие различных факторов среды (температура, влажность, свет и др.) на организм;
4. морфологические, физиологические и поведенческие адаптации организмов по отношению к различным абиотическим факторам.

Рекомендуемый объем: 10-12 страниц машинописного текста.

Выдача задания, прием контрольной работы проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

Оценка	Критерии оценки контрольной работы
зачтено	Все задания контрольной работы выполнены в полном объеме, содержание соответствует теме заданий. Материал изложен грамотно, в логичной последовательности. При выполнении работы использовано достаточное количество литературных источников. Работа оформлена с соблюдением установленных требований.
не зачтено	Контрольная работа выполнена не в полном объеме. Содержание работы не соответствует темам некоторых заданий, либо недостаточно для полного раскрытия темы задания. Список использованных источников недостаточен. Работа оформлена с нарушением установленных требований.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>		<i>Σ комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ОПК</i>	<i>ОПК</i>				
			<i>4</i>	<i>7</i>				
1		2	3	4	5	6	7	8
1. Экологические факторы. Взаимодействие организма и среды		42	+	+	2	21	Лк, ПЗ, СР	Контрольная работа, тесты, зачет, экзамен
2. Популяция. Структура и динамика популяций		24	+	+	2	12	Лк, ПЗ, СР	Тесты, экзамен
3. Биоценоз. Формы биотических отношений в сообществах		32	+	+	2	16	Лк, ПЗ, СР	Тесты, экзамен
4. Экосистемы. Структура и функционирование экосистемы		22	+	+	2	11	Лк, ПЗ, СР	Тесты, экзамен
5. Динамика экосистем. Сукцессии		8	+	+	2	4	Лк, СР	Тесты, экзамен
6. Биосфера. Среды жизни		16	+	+	2	8	Лк, ПЗ, СР	Тесты, экзамен
<i>всего часов</i>		144	72	72	2	72		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - 78 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Степановских, А.С. Биологическая экология: теория и практика: учебник / А.С. Степановских. - М.: Юнити-Дана, 2015. - 791 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01482-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119176	Лк, ПЗ, кр	1(ЭР)	1
2.	Степановских, А.С. Общая экология: учебник / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 687 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00854-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337	Лк, ПЗ, кр	1(ЭР)	1
3.	Шилов, И. А. Экология: учебник / И. А. Шилов. - 7-е изд. - Москва: Юрайт, 2011. - 512 с.	Лк, ПЗ, кр	26	1
Дополнительная литература				
4.	Простаков, Н.И. Биоэкология: учебное пособие / Н.И. Простаков, В.Б. Голуб; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. - 439 с.: схем., ил., табл. - (Учебник Воронежского государственного университета). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2105-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441605	Лк, ПЗ, кр	1(ЭР)	1
5.	Маврищев, В.В. Основы экологии: учебник для вузов/ В.В. Маврищев.- 2-е изд. - Минск: Вышэйшая школа, 2005.- 416 с.	Лк, ПЗ, кр	15	1
6.	Бродский, А. К. Общая экология: учебник для вузов/ А.К. Бродский. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Академия, 2007. - 256 с.	Лк, ПЗ, кр	20	1
7.	Ручин, А. Б. Экология популяций и сообществ: учебник для вузов /А. Б. Ручин. - Москва: Академия, 2006. – 352 с.	Лк, ПЗ	15	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.

2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog> .

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»

<http://biblioclub.ru> .

4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»

<http://e.lanbook.com> .

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

<http://window.edu.ru> .

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .

7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

<https://uisrussia.msu.ru/> .

8. Национальная электронная библиотека НЭБ

<http://xn--90ax2c.xn--plai/how-to-search/> .

9. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ

<http://www.mnr.gov.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподавание дисциплины «Общая экология» проводится с использованием следующих форм организации учебного процесса и видов учебных занятий: лекции, практические занятия, выполнение контрольной работы, самостоятельная работа обучающихся, текущий контроль знаний, консультации, зачет и экзамен как форма промежуточной аттестации.

Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса и предназначена для преподавания теоретических основ дисциплины, для систематизации учебного материала, для разъяснения элементов учебного материала, трудных для понимания.

Методические рекомендации по работе над конспектом во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на основные понятия, формулировки законов, пояснения, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Конспекты лекций должны иметь заголовки, подзаголовки, выделенные термины, определения и основные положения. В конспект следует заносить рекомендуемые преподавателем схемы и таблицы. Рекомендуется в ходе лекции задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений изучаемого предмета.

При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – выявляют основные аспекты изучаемой темы, помогая определить направления дальнейшей самостоятельной работы обучающегося с литературными источниками. Целесообразно в дальнейшем дополнять свой конспект лекции, делая в нем на полях соответствующие записи из рекомендованной литературы.

Практические занятия, наряду с лекцией, являются основной формой учебного процесса. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, формирование у них определенных умений и навыков.

Спецификой данной формы учебного занятия является совместная работа преподавателя и обучающихся, чередование индивидуальной и коллективной деятельности. Обучение производится через механизм совместного обсуждения теоретических положений, относящихся к данной предметной области, и примеров практической применимости данных знаний. Использование интерактивных методов обучения способствует более эффективному усвоению знаний по дисциплине.

Практические занятия позволяют обучающимся систематизировать и конкретизировать знания по изучаемой теме; развивают умение анализировать различные аспекты применения на практике теоретических положений изучаемой дисциплины; формируют навыки работы с дополнительными источниками информации; учат четко формулировать мысль, аргументировать свою точку зрения, вести дискуссию.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения рекомендуется целенаправленная и тщательная подготовка обучающегося к практическому занятию. Подготовку к практическому занятию необходимо начинать с проработки конспекта

лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Желательно при подготовке к практическому занятию одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы. Особое внимание при работе с литературными источниками необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть. Заканчивать подготовку следует составлением конспекта по изучаемому материалу. Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

После изучения материала по теме практического занятия необходимо подготовить развернутые ответы на контрольные вопросы для самопроверки. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю и проконсультироваться до начала занятия.

Готовиться к практическим занятиям можно индивидуально, парами или в составе малой группы. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний.

Подготовка к практическим занятиям способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал и на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Контрольная работа - при выполнении контрольной работы обучающийся должен продемонстрировать навыки поиска научной информации и работы с литературными источниками, умение анализировать и систематизировать информацию по теме контрольной работы, умение грамотно и в логичной последовательности излагать материал при написании контрольной работы.

Самостоятельная работа обучающихся играет решающую роль в ходе всего учебного процесса и способствует получению углубленных знаний по изучаемой дисциплине.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, в работе с различными источниками информации, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках изучения дисциплины:

- повторение лекционного материала;
- изучение учебной и научной литературы;
- изучение нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение заданий, выданных на практических занятиях;
- составление письменных отчетов по практической работе;
- подготовка к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- подготовка к контрольным опросам, тестированию и т.д.;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний (тесты и вопросы для самопроверки);
- подготовка к промежуточной аттестации.

Методические рекомендации по работе с литературой

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения дисциплины работать с литературой в форме подготовки к очередному практическому занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

При работе с литературой важно уметь:

- сопоставлять, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- оценивать и обобщать полученную информацию;
- фиксировать основное содержание литературного источника;

- пользоваться справочными материалами;
- готовить развернутые сообщения.

Литературу, используемую при изучении дисциплины, можно разделить на учебники и учебные пособия, научные монографии, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную, дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения и конспектирования материала.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из рекомендуемого списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий и представлений из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное чтение, наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. Выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Способствует наиболее углубленному изучению и лучшему пониманию материала.

Текущий контроль знаний предназначен для выявления и оценки полученных знаний, умений и навыков и проводится после изучения тем и разделов дисциплины с использованием в качестве оценочных средств тестовых заданий либо путем собеседования с обучающимся.

Консультации – консультирование обучающихся по темам учебного материала в целях оказания методической помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, при подготовке к практическим занятиям и к промежуточной аттестации.

Зачет, экзамен (как форма промежуточной аттестации). Зачет и экзамен по дисциплине призваны выявить объем и глубину овладения обучающимся теоретическими знаниями по дисциплине, способность увязать теоретические аспекты предмета с практической применимостью в профессиональной деятельности, умение систематизировать и излагать изученный материал.

К зачету и экзамену допускаются обучающиеся при условии выполнения и защиты ими всех практических работ.

При подготовке к зачету и экзамену необходимо использовать конспекты лекций, материал практических занятий, рекомендуемую литературу, использовать ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ

Требования к оформлению отчета по практической работе

Отчет по практической работе должен содержать:

- титульный лист;
- цель работы;
- задание;
- результаты выполнения работы;
- выводы.

Оформление заголовков таблиц, подписей к рисункам должно соответствовать предъявляемым требованиям.

Защита отчетов по практическим работам происходит после проверки преподавателем правильности выполнения работы и при условии соблюдения требований к оформлению отчета. Защита отчетов проходит в форме собеседования обучающегося с преподавателем. Для

самостоятельной проверки готовности обучающегося к защите отчета по практической работе рекомендуется использовать контрольные вопросы для самопроверки.

Практическое занятие № 1. Экологические факторы

Цель работы: закрепить теоретические знания по общим закономерностям действия абиотических факторов на организм; о существующих адаптациях организмов к действию различных экологических факторов.

Занятие проводится в интерактивной форме: работа в малых группах. Работа в малых группах предполагает совместное выполнение задания, коллективный поиск правильного решения, что стимулирует творческую активность обучающихся, способствует лучшему восприятию информации в процессе обсуждения, является своеобразным тренингом для проверки знаний обучающихся. Взаимодействие в группе позволяет повысить качество знаний обучающихся, способствует выработке профессионально значимых навыков межличностного общения.

Задание:

1. Закрепить теоретические знания по теме «Экологические факторы. Взаимодействие организма и среды» в рамках работы в малых группах в виде дидактической игры «Контроль» на основе контрольных вопросов для самопроверки с использованием методики «вопрос – ответ».
2. Изучить представленный материал «Температура и развитие». Рассчитать порог развития для насекомого, если при температуре 16°C длительность развития составляет 24 дня, при 27°C – 8 дней.
3. Привести примеры стенобионтных и эврибионтных организмов (по отношению к конкретным экологическим факторам).
4. Изучить график зависимости физиологического состояния насекомого от температуры его тела (рис. 2). Охарактеризовать биохимические температурные адаптации пойкилотермных организмов. Назвать основные виды биологических антифризов (криопротекторов).
5. Используя схему (рис. 3), охарактеризовать важнейшие процессы, протекающие у растений и животных с участием света.
6. Выполнить тестовые задания № 1 – 68 (Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - стр. 12-25).

Порядок выполнения:

1. Работа в малых группах в соответствии с заданием.
2. Проведение текущего контроля знаний в форме собеседования с преподавателем на основе контрольных вопросов для самопроверки.

Форма отчетности:

отчет по практической работе; результаты выполнения тестовых заданий (критерии оценивания: «зачтено» - более 60 % правильных ответов, «не зачтено» - менее 60 % правильных ответов); собеседование с преподавателем на основе контрольных вопросов для самопроверки.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу с целью изучения и систематизации материала по теме занятия.
2. Подготовить ответы на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

1. Для работы на практическом занятии использовать:
Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - 78 с.

2. Отчет по практической работе должен включать результаты выполнения заданий № 2-5 к практической работе и результаты выполнения тестовых заданий.

Материал для изучения на практическом занятии

Температура и развитие

Можно утверждать, что важнейший с экологической точки зрения аспект воздействия температуры на пойкилотермов – это её влияние на скорости их роста и развития. Чем выше температура, тем меньше времени необходимо для развития отдельных стадий и всего жизненного цикла пойкилотермного организма. С ростом температуры больше скорость развития: так, длительность развития икры сельди при $0,5^{\circ}\text{C}$ составляет 40-50 суток, а при 16°C – всего 6-8 суток.

Скорость развития может быть представлена как величина, обратная времени развития, или как величина, равная среднему проценту особей, развившихся в единицу времени.

Зависимость скорости развития от температуры выражается S-образной кривой (сигмоидная зависимость). Данная зависимость отклоняется от линейной лишь при самых низких и самых высоких температурах.

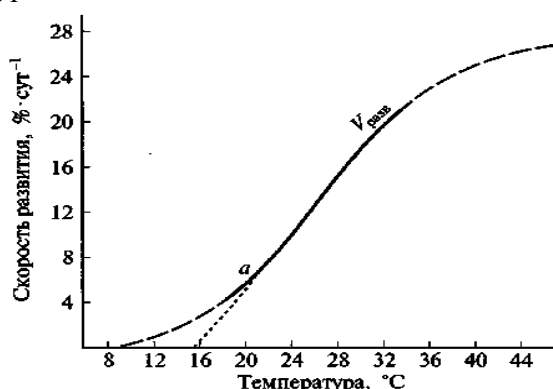


Рис. 1. Зависимость скорости развития кузнечика *Austroicetes cruciate* от температуры

При температурах, превышающих «порог развития», скорость развития организма линейно возрастает с повышением температуры. Прямая пересекает шкалу температур в некоторой точке, которая называется *порогом развития*, т.е. это температура, ниже которой развитие не происходит.

Для кузнечика порог развития равен 16°C . Из рисунка видно, что при 20°C (т.е. при 4°C выше порога) развитие яйца кузнечика до момента вылупления занимает 17,5 суток, а при 30°C (т.е. при 14°C выше порога) – только 5 суток. Следовательно, при обеих температурах для завершения развития требуется *70 градусо-дней* сверх порога развития: $17,5 \cdot 4 = 70$ и $5 \cdot 14 = 70$. Столько же требуется для развития кузнечика при других нелетальных температурах.

Сходным образом бабочкам для завершения развития необходимо 174 градусо-дня сверх соответствующего порога развития. Таким образом, об эктотермах в отличие от эндотермов вообще нельзя сказать, что для развития им требуется определённый промежуток времени. То, что им требуется – это некая комбинация времени и температуры, часто называемая *физиологическим временем*.

Параметр $y(t - a)$ есть величина постоянная для каждого вида,
где y – время развития,
 t – температура, при которой происходит развитие,
 a – порог развития.

Изменение состояния пойкилотермных организмов под воздействием температуры среды

У пойкилотермных организмов переживание низких температур связано с процессами, предотвращающими замерзание воды в теле. Рассмотрим пример с насекомыми.

Из графика зависимости физиологического состояния насекомого от температуры его тела видно, что при температуре ниже 10°C наступает оцепенение, при температуре ниже 0°C — переохлаждение. Оно продолжается до момента кристаллизации воды, которая сопровождается скачком температуры. После резкого её повышения начинаются необратимые изменения в организме. В любой момент до этого скачка с повышением температуры насекомое может быть возвращено к нормальной жизнедеятельности.

Оказалось, что физиологическое состояние насекомого в процессе охлаждения зависит от скорости понижения температуры. При медленном охлаждении в клетках образуются кристаллы льда, которые разрывают оболочку клеток. При очень быстром охлаждении центры кристаллизации не успевают образоваться и формируется стекловидная структура. В результате цитоплазма не повреждается. Таким образом, глубокое, но очень быстрое охлаждение вызывает временную, обратимую остановку жизни. Подобное состояние получило название анабиоза.

Однако в природе, как правило, такого состояния организма не бывает. Способность к переохлаждению сильно повышается в результате холодового закаливания, и насекомые могут переносить очень низкие температуры. При закаливании в тканях насекомых образуются глицеринсодержащие соединения (крипротекторы), которые значительно понижают точку замерзания. Момент резкого повышения температуры смещается в область более низких её значений, что позволяет насекомым зимовать в переохлаждённом, но не замороженном состоянии. Например, температура -42°C не оказывает губительного действия на жука берёзового заболонника.

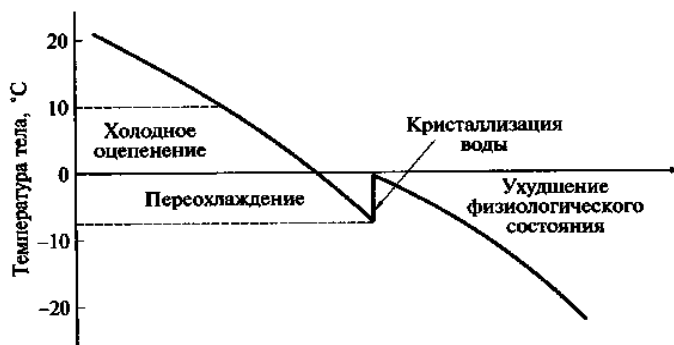


Рис. 2. Зависимость физиологического состояния насекомого от температуры его тела

Роль света в жизни организмов

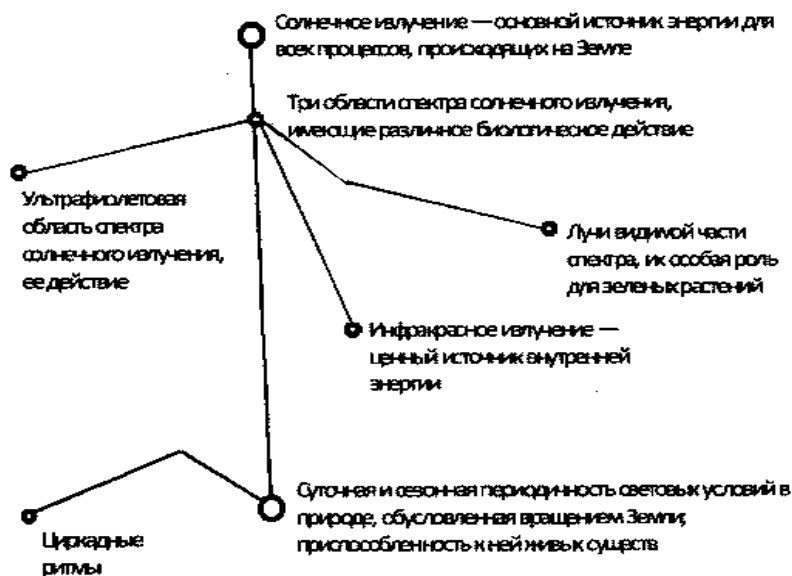


Рис. 3. Важнейшие процессы, протекающие у растений и животных с участием света

Основная литература

1. Степановских, А.С. Биологическая экология: теория и практика: учебник / А.С. Степановских. - М.: Юнити-Дана, 2015. - 791 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01482-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119176>
2. Степановских, А.С. Общая экология: учебник / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 687 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00854-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337>
3. Шилов, И. А. Экология: учебник / И. А. Шилов. - 7-е изд. - Москва: Юрайт, 2011. - 512 с.

Дополнительная литература

1. Простаков, Н.И. Биоэкология: учебное пособие / Н.И. Простаков, В.Б. Голуб; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. - 439 с.: схем., ил., табл. - (Учебник Воронежского государственного университета). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2105-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441605>
2. Маврищев, В.В. Основы экологии: учебник для вузов/ В.В. Маврищев.- 2-е изд. - Минск: Вышэйшая школа, 2005. - 416 с.
3. Бродский, А. К. Общая экология: учебник для вузов/ А.К. Бродский. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Академия, 2007. - 256 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. На чем основана классификация экологических факторов А.С. Мончадского?
2. Приведите примеры абиотических факторов, охарактеризовав их роль в жизни живых организмов.
3. Дайте определение понятиям: экологический оптимум, диапазон толерантности, экологический минимум (максимум).
4. Раскройте смысл закона минимума Либиха и закона толерантности Шелфорда.
5. Приведите примеры лимитирующих факторов.
6. Дайте определение понятия «верхний температурный порог жизни». Назовите причины гибели организмов при высоких температурах.
7. Дайте определение понятия «нижний температурный порог жизни». Назовите причины гибели организмов при низких температурах.
8. Охарактеризуйте основные адаптации к температурному режиму у пойкилотермных организмов.
9. Охарактеризуйте механизмы терморегуляции (физиологические адаптации) гомойотермных организмов при понижении и повышении температуры.
10. Назовите формы обратимой гипотермии.
11. Приведите примеры морфологических температурных адаптаций пойкилотермных и гомойотермных организмов.
12. Приведите формулировку правила К. Бергмана и правила Д. Аллена.
13. Приведите примеры физиологических температурных адаптаций пойкилотермных организмов.
14. Приведите примеры поведенческих температурных адаптаций организмов.
15. Охарактеризуйте биологическую роль воды.
16. Что представляет собой экологическая группа гомойогидридных растений?
17. Что представляет собой экологическая группа гигрофитов?
18. Назовите характерные морфологические и физиологические особенности двух форм ксерофитов: суккулентов и склерофитов.
19. Охарактеризуйте адаптации ксерофилов к недостатку влаги.
20. Назовите основные параметры световой кривой фотосинтеза.
21. Какие существуют экологические группы растений по отношению к свету?

Практическое занятие № 2. Механизмы регуляции численности популяции

Цель работы: закрепить теоретические знания по общим закономерностям изменения динамики численности популяций; о механизмах регуляции численности популяции.

Занятие проводится в интерактивной форме: работа в малых группах. Работа в малых группах предполагает совместное выполнение задания, коллективный поиск правильного решения, что стимулирует творческую активность обучающихся, способствует лучшему восприятию информации в процессе обсуждения, является своеобразным тренингом для проверки знаний обучающихся. Взаимодействие в группе позволяет повысить качество знаний обучающихся, способствует выработке профессионально значимых навыков межличностного общения.

Задание:

1. Используя схему (рис. 1), охарактеризовать основные закономерности роста численности популяций (при рассмотрении зависимостей колебания численности популяций хищников и их жертв использовать рис. 2).
2. Дать определение понятиям: «отрицательная обратная связь», «положительная обратная связь», «гомеостаз популяции». Изучить схему поддержания гомеостаза популяции животных, где ключевым регулирующим фактором является доступность пищевых ресурсов (рис. 3).
3. Построить возрастные пирамиды трех популяций лисиц обыкновенных на конец сезона размножения. Первая популяция обитает в лесопарке крупного города. Десять процентов ее численности составляют лисы, родившиеся летом этого года, 30 % - двухлетки, 50 % - трехлетки и 10 % - старше четырех лет. Другая популяция обитает в заповеднике. Сеголетки составляют в ней 30 % от численности, двухлетние лисы – 25 %, трехлетние – 30 %, старше четырех лет – 15 лет. Третья популяция обитает на территории охотничьего хозяйства, где регулярно проводится отстрел лис. Сеголетки в ней составляют 50 % от численности, двухлетние – 30 %, трехлетние – 15 %, и 5 % составляет доля лис, которым более четырех лет. Рассмотрите построенные возрастные пирамиды. Какую из популяций вы бы назвали растущей, какую – стабильной, а какую – сокращающейся?
4. Выполнить тестовые задания № 69 – 102 (Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - стр. 26-33).

Порядок выполнения:

1. Работа в малых группах в соответствии с заданием.
2. Проведение текущего контроля знаний в форме собеседования с преподавателем на основе контрольных вопросов для самопроверки.

Форма отчетности:

отчет по практической работе; результаты выполнения тестовых заданий (критерии оценивания: «зачтено» - более 60 % правильных ответов, «не зачтено» - менее 60 % правильных ответов); собеседование с преподавателем на основе контрольных вопросов для самопроверки.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу с целью изучения и систематизации материала по теме занятия.
2. Подготовить ответы на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

1. Для работы на практическом занятии использовать:
Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - 78 с.

2. Отчет по практической работе должен включать результаты выполнения заданий к практической работе и результаты выполнения тестовых заданий.

Материал для изучения на практическом занятии

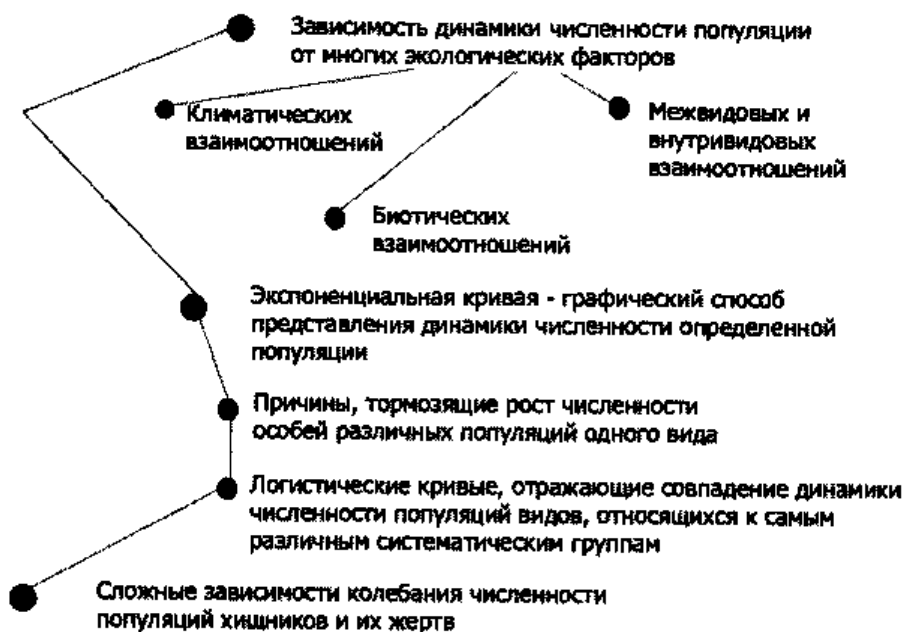
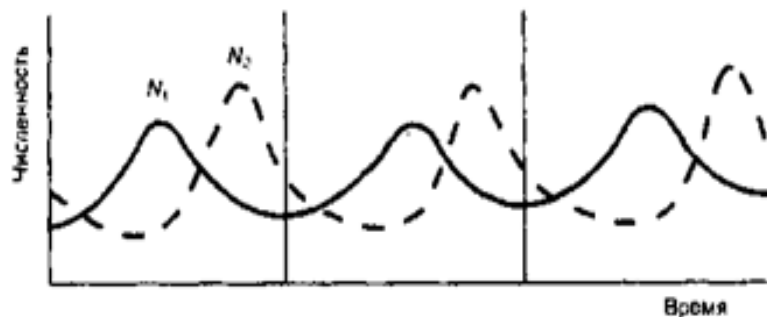


Рис. 1. Схема изучения закономерностей роста численности популяций (по Т.А. Козловой, 1996)



N_1 — жертва, N_2 — хищник

Рис. 2. Взаимосвязанные колебания численности в системе «хищник-жертва» по модели Лотки-Вольтерра

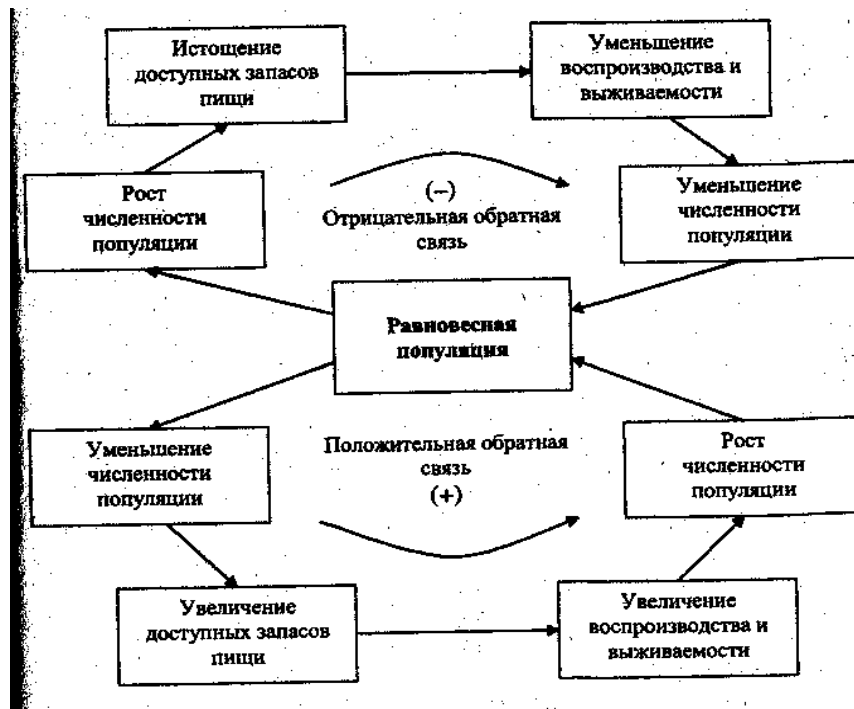


Рис. 3. Гомеостаз в популяции животных, регулируемый доступностью пищевых ресурсов (И.И. Дедю, 1989)

Основная литература

1. Степановских, А.С. Биологическая экология: теория и практика: учебник / А.С. Степановских. - М.: Юнити-Дана, 2015. - 791 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01482-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119176>
2. Степановских, А.С. Общая экология: учебник / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 687 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00854-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337>
3. Шилов, И. А. Экология: учебник / И. А. Шилов. - 7-е изд. - Москва: Юрайт, 2011. - 512 с.

Дополнительная литература

1. Простаков, Н.И. Биоэкология: учебное пособие / Н.И. Простаков, В.Б. Голуб; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. - 439 с.: схем., ил., табл. - (Учебник Воронежского государственного университета). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2105-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441605>
2. Бродский, А. К. Общая экология: учебник для вузов/ А.К. Бродский. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Академия, 2007. - 256 с.
3. Ручин, А. Б. Экология популяций и сообществ: учебник для вузов /А. Б. Ручин. - Москва: Академия, 2006. - 352 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назовите основные характеристики популяции.
2. Охарактеризуйте и изобразите графически типы кривых выживания.
3. Изобразите графически кривые роста численности популяций.
4. Что означает K и r в логистическом уравнении?
5. Охарактеризуйте зависимость скорости роста популяции от плотности популяции.
6. Назовите основные механизмы регуляции численности популяции.
7. Что представляют собой жесткие и мягкие формы внутривидовой конкуренции?

Практическое занятие № 3. Структура биоценоза

Цель работы: закрепить теоретические знания о видовой, пространственной и трофической структуре биоценоза.

Задание:

1. Изучить представленный материал «Основные закономерности видového разнообразия биоценозов».
2. Рассчитать индекс сходства двух фитоценозов, используя формулу Жаккара: $K = C \times 100 \% / (A + B) - C$; где А – число видов данной группы в первом сообществе, В – во втором, а С – число видов, общих для обоих сообществ. Индекс выражается в процентах сходства. Первый фитоценоз (сосняк–черничник): сосна обыкновенная, черника, брусника, блестящий зеленый мох, майник двулистный, седмичник европейский, ландыш майский, гудьера ползучая, грушанка круглолистная. Второй фитоценоз (сосняк–брусничник–зеленомошник): сосна обыкновенная, брусника, блестящий зеленый мох, ландыш майский, грушанка средняя, зимолубка, вереск обыкновенный, кукушник, плаун булавовидный.
3. Какой абиотический фактор определяет вертикальную структуру биоценоза? Поясните свой ответ.
4. Охарактеризовать экологическую роль продуцентов, консументов, редуцентов.
5. Выполнить тестовые задания № 103 – 123 (Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - стр. 36-39).

Порядок выполнения:

1. Выполнение вышеперечисленных заданий.
2. Проведение текущего контроля знаний в форме собеседования с преподавателем на основе контрольных вопросов для самопроверки.

Форма отчетности:

отчет по практической работе; результаты выполнения тестовых заданий (критерии оценивания: «зачтено» - более 60 % правильных ответов, «не зачтено» - менее 60 % правильных ответов); собеседование с преподавателем на основе контрольных вопросов для самопроверки.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу с целью изучения и систематизации материала по теме занятия.
2. Подготовить ответы на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

1. Для работы на практическом занятии использовать: Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - 78 с.
2. Отчет по практической работе должен включать результаты выполнения заданий к практической работе и результаты выполнения тестовых заданий.

Материал для изучения на практическом занятии

Основные закономерности видového разнообразия биоценозов

Закономерность первая. Любое сообщество состоит из большого числа редких видов и немногих видов с высокой численностью. Видовое разнообразие биотического сообщества зависит в основном от присутствия редких и случайных видов, представленных небольшим числом особей. Зависимость между числом видов и их численностью, т.е. числом особей од-

ного вида, описывается вогнутой кривой (рис.1). Обычно в состав сообщества входит несколько видов с высокой численностью и множество редких видов, т. е. видов с небольшой численностью. Первые называются видами-доминантами; они занимают в биоценозе главенствующее положение и оказывают на свойства экосистемы определяющее влияние, в связи с чем их еще называют средообразующими видами. Вторые не играют заметной роли, встречаются редко, но зато таких видов много, и именно они определяют видовое разнообразие биоценоза.



Рис. 1. Зависимость между числом видов и их численностью (сплошная линия – ненарушенное сообщество; пунктирная линия – сообщество, нарушенное в результате внешнего воздействия)

Закономерность вторая. Более продуктивная среда способна обеспечить совместное существование большего числа видов. Существенное влияние на увеличение числа видов в сообществе оказывает продуктивность среды. В тех местообитаниях, где пищи мало, животные не могут игнорировать различные типы жертвы; там же, где ее много, они могут быть более прихотливыми и имеют возможность ограничить свой рацион только наилучшими пищевыми объектами. Следовательно, в более продуктивных местообитаниях, т.е. там, где «плотность пищи» высока, выбор шире и поэтому возможность для специализации больше, чем в менее продуктивных средах. Поскольку каждый вид использует только часть общего количества ресурсов, одинаковый диапазон доступных ресурсов в более продуктивной среде дает возможность существовать большему числу видов.

Закономерность третья. Наиболее богатые видами сообщества более устойчивы. Сложность организации экосистемы обусловлена количеством видов живых организмов, т. е. их разнообразием. Чем больше видов животных и растений в сообществе, тем сложнее и многообразнее связи между ними. Большое видовое разнообразие сообществ означает более длинные пищевые цепи, большее число контактов между особями, более активное взаимодействие между ними, такое как хищничество, паразитизм, симбиоз и др. Кроме того, видовое разнообразие обеспечивает множественное дублирование пищевых цепей на уровне видов, так как многие виды растений используются в пищу не одним, а сразу несколькими видами растительноядных животных; от них пищевые цепи тянутся к хищникам, которые в богатом видами сообществе представлены несколькими видами, и т.д.

Закономерность четвертая. Избирательное хищничество повышает видовое разнообразие. Большое влияние на видовое разнообразие сообщества оказывают связи между организмами, занимающими соседние звенья в пищевых цепях. Интенсивный выпас или активное хищничество существенно снижают видовое разнообразие травостоя или популяций жертв. В то же время умеренное хищничество часто снижает плотность видов-доминантов, давая тем самым возможность менее конкурентоспособным видам более полно использовать пространство и другие ресурсы, в результате чего видовое разнообразие в экосистеме возрастает. Так, на скалистой литорали атлантического побережья США хищная морская звезда *Pisaster ochraceus* питается в основном мидиями, благодаря чему на субстрате постоянно открываются свободные от мидий участки, которые заселяют другие беспозвоночные, в иных условиях не выдерживающие конкуренции с мидиями. Поэтому там, где обитают морские звезды, видовое разнообразие беспозвоночных почти вдвое больше, чем там, где морских звезд нет. Искусственное удаление из сообщества морских звезд привело к ярко выраженным последствиям. В течение первых нескольких месяцев морские желуди успешно расселя-

лись, затем их стали теснить мидии, которые в конце концов стали доминировать. Моллюски-соскабливатели (хитоны и блюдечки) из-за ограниченности пространства и отсутствия пищи мигрировали на другие участки. В целом изъятие морских звезд привело к сокращению числа видов с 15 до 8.

Пасущиеся копытные, выедавая наиболее массовые виды трав, поддерживают определенный видовой состав и структуру травостоя. В условиях африканской саванны в Серенгети зебры поедают высокую траву; тем самым они делают доступным для антилоп гну нижележащий ярус растительности. Выедание травы этого яруса благоприятствует росту еще более низкорослой растительности, которую поедают газели Томпсона. Таким образом, жизнедеятельность в этих сообществах травоядных копытных становится важнейшим условием сохранения большого видового разнообразия саванны.

Закономерность пятая. Под влиянием стресса, т.е. сильного неблагоприятного внешнего воздействия, в биоценозе уменьшается количество редких видов и возрастает численность видов, устойчивых к стрессу. Кривая зависимости между числом видов и числом особей, принадлежащих одному виду, выравнивается (см. рис. 1). Иными словами, усиливается доминирование этих видов. В итоге для экосистем, испытывавших стресс, характерна бедность видового состава.

В качестве стресса может выступать любое сильное нарушение среды, в том числе и ее загрязнение. В загрязненных экосистемах видовое разнообразие всегда ниже, чем в ненарушенных. Отсюда следует, что изменение уровня разнообразия видов в экосистеме может служить индикатором загрязнения среды. В результате нефтяного загрязнения реки изменяется характерное для нее число разных видов и нарушается их соотношение. Если нефтяное загрязнение реки незначительно, то в зарослях высших водных растений встречается не менее четырех видов насекомых. При сильном загрязнении остается лишь один многочисленный вид — поденка *Vaetis vernus*, устойчивая к загрязнению. Этот же вид представлен наименьшим числом особей в чистой реке.

Основная литература

1. Степановских, А.С. Биологическая экология: теория и практика: учебник / А.С. Степановских. - М.: Юнити-Дана, 2015. - 791 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01482-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119176>
2. Степановских, А.С. Общая экология: учебник / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 687 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00854-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337>

Дополнительная литература

1. Маврищев, В.В. Основы экологии: учебник для вузов/ В.В. Маврищев.- 2-е изд. - Минск: Вышэйшая школа, 2005.- 416 с.
2. Ручин, А. Б. Экология популяций и сообществ: учебник для вузов /А. Б. Ручин. - Москва: Академия, 2006. – 352 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие показатели характеризуют видовую структуру биоценоза? Как их определяют?
2. Перечислите основные факторы, определяющие видовое разнообразие биоценоза.
3. Что такое консорции? Приведите примеры.
4. Приведите примеры топических связей в биоценозе.
5. Какие виды называют эдификаторами? Приведите примеры.
6. Назовите ярусы в широколиственном лесу.
7. Охарактеризуйте экологические условия верхнего, нижнего и среднего яруса в лесном биоценозе.
8. В каком ярусе обитают гигрофиты? ветроопыляемые растения? тенелюбивые растения?
9. В чем заключается экологическое значение ярусности в биоценозе?

Практическое занятие № 4. Формы биотических отношений в сообществах

Цель работы: закрепить теоретические знания по типам межвидовых биотических взаимодействий.

Занятие проводится в интерактивной форме: работа в малых группах. Работа в малых группах предполагает совместное выполнение задания, коллективный поиск правильного решения, что стимулирует творческую активность обучающихся, способствует лучшему восприятию информации в процессе обсуждения, является своеобразным тренингом для проверки знаний обучающихся. Взаимодействие в группе позволяет повысить качество знаний обучающихся, способствует выработке профессионально значимых навыков межличностного общения.

Задание:

1. Изучить типы межвидовых взаимодействий, используя таблицу «Типы взаимодействий между двумя видами», привести примеры рассматриваемых взаимодействий (заполнить последний столбец таблицы).

2. Назовите тип биотических отношений, который чаще всего проявляется в природе при взаимодействии следующих пар организмов:

дятел - личинка короеда,
корова - жук-навозник,
лесная мышь - дуб (жёлудь),
рыжая лесная полёвка - лесная мышь,
рыжий муравей - гусеница пяденицы,
взрослая ель - проросток берёзы,
белый гриб - ель,
гриб трутовик - берёза,
волк - заяц,
гриб пеницилл - бактерии,
кукуруза - бодяк полевой,
человек - аскарида,
волк - дождевой червь,
стрекоза - муха,
карась - карп,
шакал - лев,
пчела - липа.

3. Выполнить тестовые задания № 124 – 141 (Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - стр. 39-43).

Порядок выполнения:

Работа в малых группах в соответствии с заданием.

Форма отчетности:

отчет по практической работе; результаты выполнения тестовых заданий (критерии оценивания: «зачтено» - более 60 % правильных ответов, «не зачтено» - менее 60 % правильных ответов).

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу с целью изучения и систематизации материала по теме занятия.
2. Подготовить ответы на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

1. Для работы на практическом занятии использовать:

Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - 78 с.

2. Отчет по практической работе должен включать заполненную таблицу «Типы взаимодействий между двумя видами», выполненное задание № 2 к практической работе и результаты выполнения тестовых заданий.

Типы взаимодействий между двумя видами

Типы взаимодействий	Популяции видов		Общий характер взаимодействия	Примеры
	1	2		
Нейтрализм	0	0	Ни одна из популяций не влияет на другую
Конкуренция, непосредственное взаимодействие	-	-	Прямое взаимное подавление обоих видов
Конкуренция, взаимодействие из-за ресурсов	-	-	Непрямое подавление при дефиците общего ресурса
Аменсализм	-	0	Популяция 2 подавляет популяцию 1, но сама не испытывает отрицательного влияния
Паразитизм	+	-	Популяция паразита (1) состоит из меньших по величине особей, чем популяция хозяина (2)
Хищничество (и поедание растений)	+	-	Особи хищников (1) обычно крупнее, чем особи жертвы (2)
Комменсализм	+	0	Комменсал (1) получает пользу от объединения, хозяину (2) это объединение безразлично
Протокооперация	+	+	Взаимодействие благоприятно для обоих видов, но не обязательно
Мутуализм	+	+	Взаимодействие благоприятно для обоих видов и обязательно

Основная литература

1. Степановских, А.С. Биологическая экология: теория и практика: учебник / А.С. Степановских. - М.: Юнити-Дана, 2015. - 791 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01482-1; То же [Электронный ресурс]. -

URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119176>

2. Степановских, А.С. Общая экология: учебник / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 687 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00854-6; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337>

3. Шилов, И. А. Экология: учебник / И. А. Шилов. - 7-е изд. - Москва: Юрайт, 2011. - 512 с.

Дополнительная литература

1. Простаков, Н.И. Биоэкология: учебное пособие / Н.И. Простаков, В.Б. Голуб; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. - 439 с.: схем., ил., табл. - (Учебник Воронежского государственного университета). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2105-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441605>

2. Маврищев, В.В. Основы экологии: учебник для вузов/ В.В. Маврищев.- 2-е изд. - Минск: Вышэйшая школа, 2005.- 416 с.
3. Ручин, А. Б. Экология популяций и сообществ: учебник для вузов /А. Б. Ручин. - Москва: Академия, 2006. – 352 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие существуют виды конкуренции в природе?
2. Охарактеризуйте механизмы конкурентного вытеснения в фитоценозах и зооценозах.
3. Какие существуют виды взаимопользованных биотических связей? Какова их роль?
4. Приведите примеры мутуализма.
5. Приведите примеры комменсализма.
6. Что собой представляет механическая защита жертвы от поедания? Приведите примеры.
7. Что собой представляет химическая защита жертвы от поедания? Приведите примеры.

Практическое занятие № 5. Экологическая ниша. Дифференциация экологических ниш

Цель работы: закрепить теоретические представления о концепции экологической ниши.

Задание:

1. Объяснить, как представленные на рис. 1 результаты экспериментальных исследований характеризуют правило конкурентного исключения Гаузе.
2. Используя рис. 2, объяснить примеры возможных взаимодействий двух видов с разной степенью перекрывания экологических ниш.
3. Дать определение понятия «дифференциация экологических ниш». Изучить представленный материал «Примеры дифференциации экологических ниш».
4. Выполнить тестовые задания № 142 – 149 (Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - стр. 43-45).

Порядок выполнения:

Выполнение вышеперечисленных заданий.

Форма отчетности:

результаты выполнения тестовых заданий (критерии оценивания: «зачтено» - более 60 % правильных ответов, «не зачтено» - менее 60 % правильных ответов).

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу с целью изучения и систематизации материала по теме занятия.
2. Подготовить ответы на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Для работы на практическом занятии использовать:

Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - 78 с.

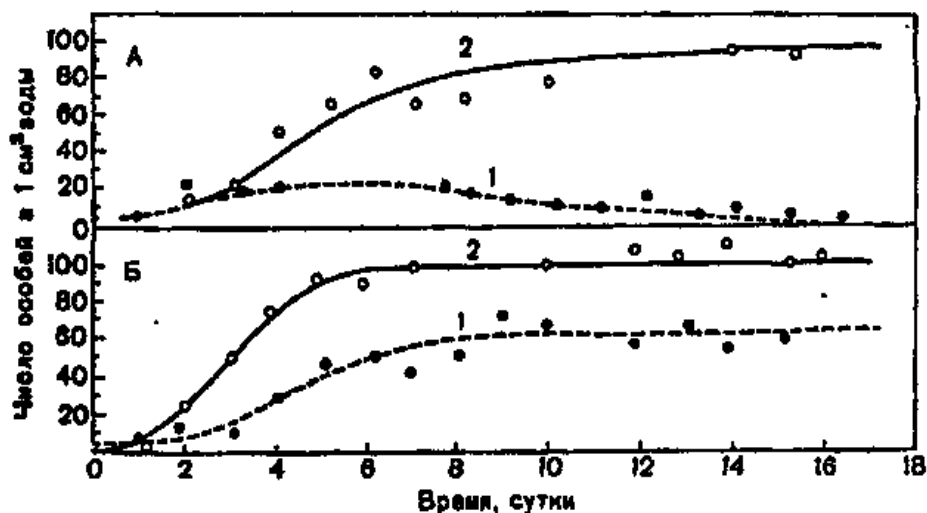


Рис. 1. Рост численности инфузорий *Paramecium candatum* (1) и *P. aurelia* (2)
 А — в смешанной культуре, Б — в отдельных культурах
 (по Г. Ф. Гаузе из Н. М. Черновой, А. М. Быловой, 1988)

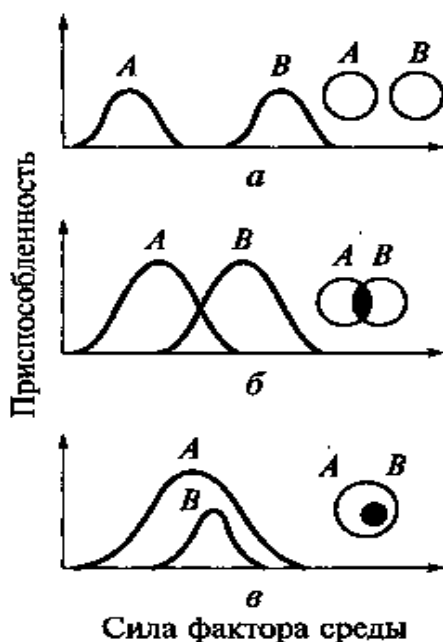


Рис. 2. Примеры возможных взаимодействий экологических ниш видов А и В:
 а — полностью разобщены; б — частично совпадают; в — полностью перекрываются

Примеры дифференциации экологических ниш

Нередко в природе наблюдается сосуществование ряда экологически сходных видов, явно использующих во многом одни и те же ресурсы. Четыре вида медоносной пчелы, обычно встречающиеся на лугах в Англии, избегают конкурентного исключения благодаря морфологической и поведенческой специализации к питанию слегка различающейся пищей. Все четыре вида собирают нектар и пыльцу, но длина хоботка у всех неодинакова, и особи каждого вида посещают цветки соответственно разного размера. Вид, обладающий самым длинным хоботком, питается лишь на нескольких видах растений с длинными трубчатыми цветками. У трех других видов предпочтения к цветкам перекрываются более значительно, однако два из них собирают пыльцу и нектар в кустарниковых местообитаниях, а третий — на

открытых лугах. Наконец, конкуренция между двумя обитателями кустарников устраняется благодаря тому, что они появляются в несколько разное время года.

Каждый из пяти видов американских славков, живущих в еловых лесах в штате Мэн, кормятся на разных частях деревьев и характеризуются несколько отличными способами отыскивания насекомых среди веток и листвы (рис. 3).

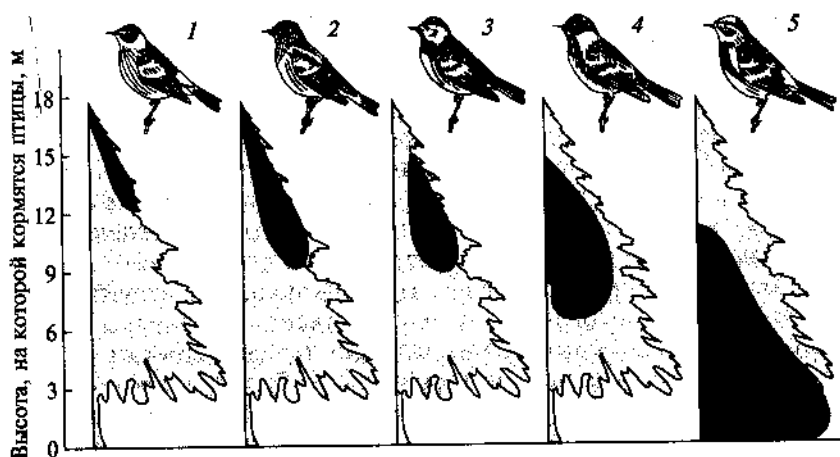


Рис. 3. Локализация мест кормежки пяти видов американских славков (*Dendroica*) в еловых лесах в штате Мэн (по Р.Риклефсу, 1979):

1 — *D. tigrina*; 2 — *D. fuscior*, 3 — *D. virens*; 4 — *D. castanea*; 5 — *D. coronata*

А. С. Боголюбов (1986) выявил равномерное использование древесных пород в различных типах леса семью видами синиц в Подмоскowie. Однако каждый вид в отдельности использовал те или иные породы крайне неодинаково, т.е. предпочитал определенные деревья. Так, хохлатая синица, королек и пищуха предпочитали собирать корм на елях и соснах. В противоположность этому большая синица, ополовник и поползень явно тяготели к лиственным породам, и только пухляк особого предпочтения не выказывал.

Пространственное разобщение близких видов встречается и у мелких членистоногих — коллембол семейства *Isotomidae*. При обитании нескольких видов в одном районе наблюдается четкое разобщение их по биотопам.

Ближние виды синиц — большая и лазоревка — конкурируют за гнездовые убежища: меньшая по размеру лазоревка при совместном обитании с другим видом предпочитает дуплянки с летком 26 мм, которые непригодны для конкурента.

На одном растении дуба конкуренция между различными фитофагами (в основном личинками бабочек) ослабляется за счет пространственного и трофического разделения: некоторые виды потребляли крупные жесткие листья, другие — более мягкие (молодые) листья.

В Южной Нигерии между близкими видами бесхвостых амфибий *Ptychoaden aequiplicata* и *P. oхуrhynchus* особенно резко проявляется разделение ресурсов в пределах типа и размера жертвы.

На бедных кормом литоралих птицы используют альтернативные стратегии: «генералиста» и «мусорщика», «охотника» и «сборщика-мусорщика», которые они выбирают в зависимости от особенностей распределения, разнообразия, обилия и доступности кормовых объектов. Это создает более благоприятные условия для максимальной утилизации ресурсов литорали при ее низкой кормности и повышении разнообразия диеты. В конечном итоге снижается конкуренция между видами, что позволяет на небольшом участке побережья скапливаться до нескольких сотен разных видов птиц.

В Монголии на песчаных грунтах совместно обитают три вида грызунов: тушканчик Козлова, жирнохвостый тушканчик и хомячок Роборовского. Все эти виды ведут ночной образ жизни и питаются одними и теми же кормами, ресурсы которых сильно ограничены. Главная причина пространственной дифференцировки — расхождение в способах сбора корма на основе разных стратегий. Хомячок интенсивно обследует территорию, мало роет и

собирает корм с поверхности грунта. Тушканчик Козлова роет почву непрерывно в процессе медленного передвижения короткими прыжками, а жирнохвостый тушканчик сочетает небольшие перебежки с короткими остановками и разрыванием грунта.

Основная литература

1. Степановских, А.С. Биологическая экология: теория и практика: учебник / А.С. Степановских. - М.: Юнити-Дана, 2015. - 791 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01482-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119176>
2. Степановских, А.С. Общая экология: учебник / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 687 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00854-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337>

Дополнительная литература

1. Простаков, Н.И. Биоэкология: учебное пособие / Н.И. Простаков, В.Б. Голуб; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. - 439 с.: схем., ил., табл. - (Учебник Воронежского государственного университета). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2105-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441605>
2. Маврищев, В.В. Основы экологии: учебник для вузов/ В.В. Маврищев.- 2-е изд. - Минск: Вышэйшая школа, 2005.- 416 с.
3. Ручин, А. Б. Экология популяций и сообществ: учебник для вузов /А. Б. Ручин. - Москва: Академия, 2006. – 352 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Как изменялось представление об экологической нише в работах различных ученых?
2. Охарактеризуйте различие между фундаментальной нишей и реализованной нишей.
3. Привести формулировку правила конкурентного исключения Гаузе.
4. Как в природе реализуется дифференциация экологических ниш?

Практическое занятие № 6. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Пищевые цепи

Цель работы: закрепить теоретические знания по структуре и закономерностям функционирования экосистем, по пищевым (трофическим) взаимоотношениям в экосистеме.

Занятие проводится в интерактивной форме: работа в малых группах. Работа в малых группах предполагает совместное выполнение задания, коллективный поиск правильного решения, что стимулирует творческую активность обучающихся, способствует лучшему восприятию информации в процессе обсуждения, является своеобразным тренингом для проверки знаний обучающихся. Взаимодействие в группе позволяет повысить качество знаний обучающихся, способствует выработке профессионально значимых навыков межличностного общения.

Задание:

1. Используя схему (рис. 1), охарактеризовать потоки вещества в экосистеме.
2. Объяснить характер изображенных на схеме структуры биогеоценоза (рис. 2) взаимосвязей между компонентами биогеоценоза.
3. Зная правило десяти процентов, рассчитать, сколько понадобится фитопланктона, чтобы вырос один медведь весом 400 кг (пищевая цепь: фитопланктон – зоопланктон – мелкие рыбы – лосось – медведь). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.

4. Ознакомиться с представленными на рис. 3 пищевыми цепями. Изучить представленные на рис. 4-5 пищевые сети американской прерии и пресноводного водоема, образованные переплетением различных пищевых цепей; выделить пищевые цепи; назвать консументов 1-го и 2-го порядка.

5. Построить схему пищевой сети, включив в нее перечисленные ниже организмы: травы, кролик, почвенные грибы, ягодный кустарник, жук-навозник, растительноядное насекомое, паук, воробей, ястреб.

6. Построить схему пищевой сети, включив в нее перечисленные ниже организмы: волк, лисица, сова-неясыть, уж обыкновенный, ястреб, травяная лягушка, заяц, полевка, тля, паук, божья коровка, дуб (с семенами, листьями, корой и древесиной), медуница, мухоловка, короед, дятел, муха-журчалка.

4. Выполнить тестовые задания № 150 – 188 (Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - стр. 47-54).

Порядок выполнения:

1. Работа в малых группах в соответствии с заданием.
2. Проведение текущего контроля знаний по теме «Структура экосистем. Пищевые цепи».

Форма отчетности:

отчет по практической работе; результаты выполнения тестовых заданий (критерии оценивания: «зачтено» - более 60 % правильных ответов, «не зачтено» - менее 60 % правильных ответов); собеседование с преподавателем на основе контрольных вопросов для самопроверки.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу с целью изучения и систематизации материала по теме занятия.
2. Подготовиться к текущему контролю знаний по теме «Структура экосистем. Пищевые цепи».
3. Дать ответы на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

1. Для работы на практическом занятии использовать:
Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - 78 с.
2. Отчет по практической работе должен включать результаты выполнения заданий к практической работе и результаты выполнения тестовых заданий.

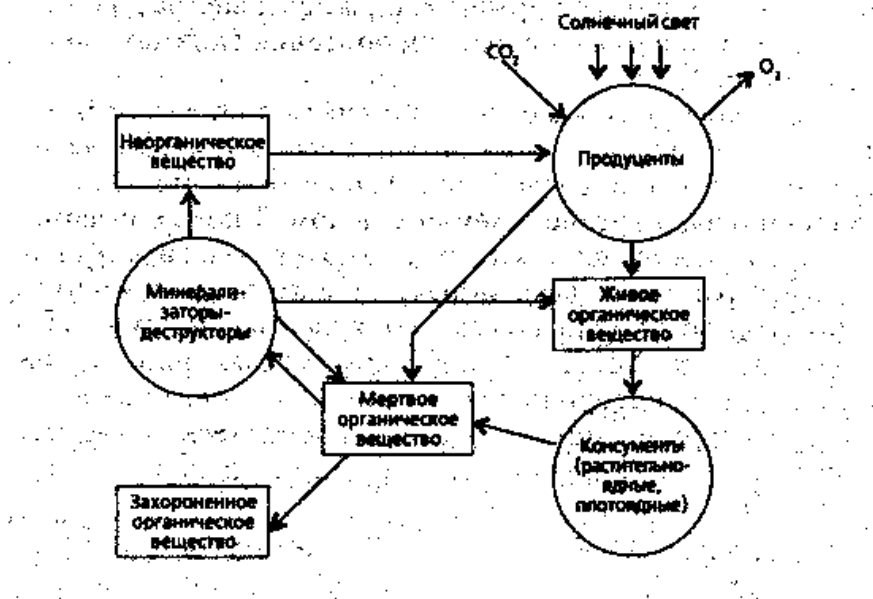


Рис. 1. Функциональная структура экосистемы и потоки вещества в экосистеме

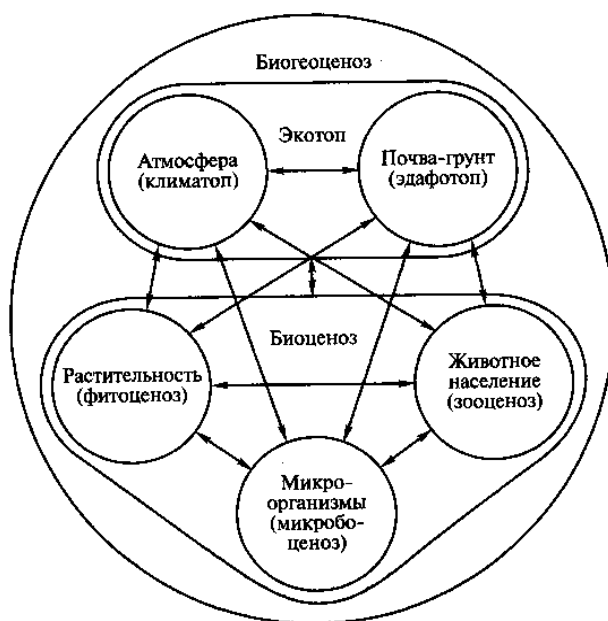


Рис. 2. Структура биогеоценоза (по В.Н.Сукачеву, 1964)

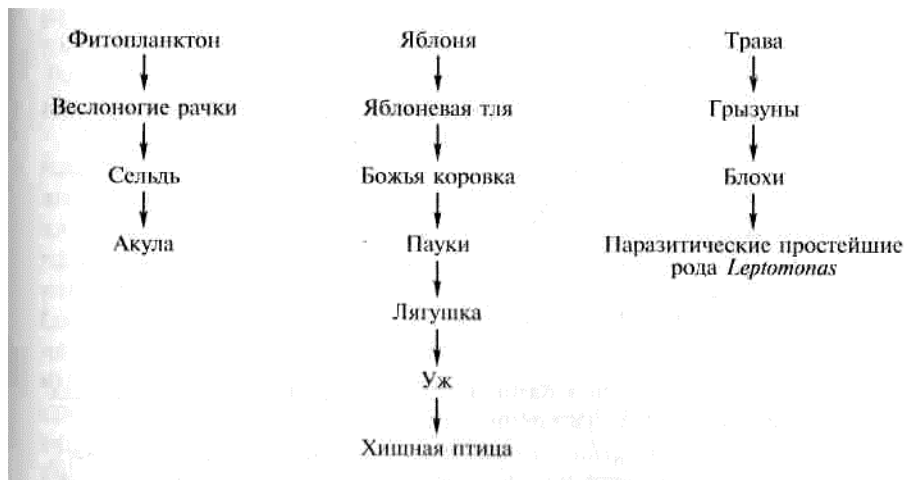


Рис. 3. Примеры пищевых цепей

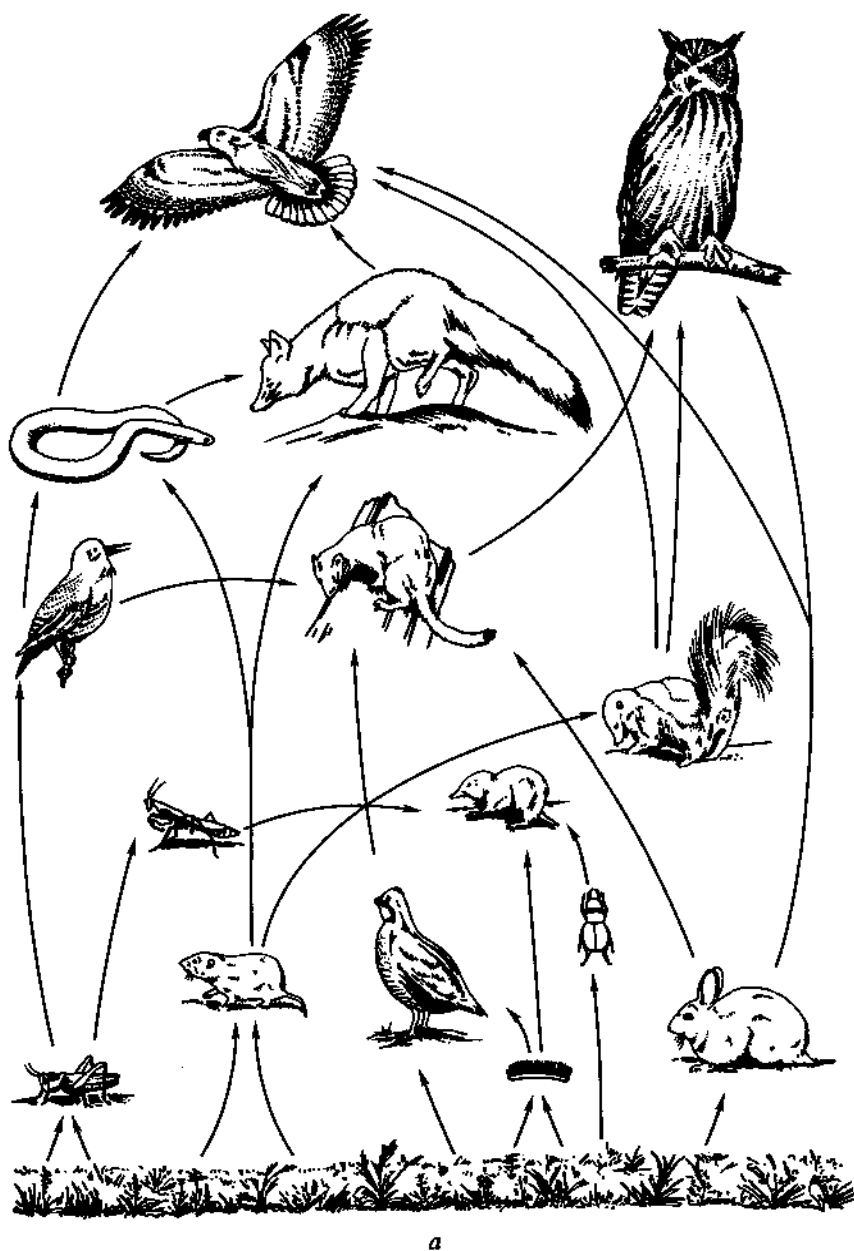


Рис. 4. Важнейшие связи в пищевой сети американской прерии (по Р. Риклефсу, 1979)

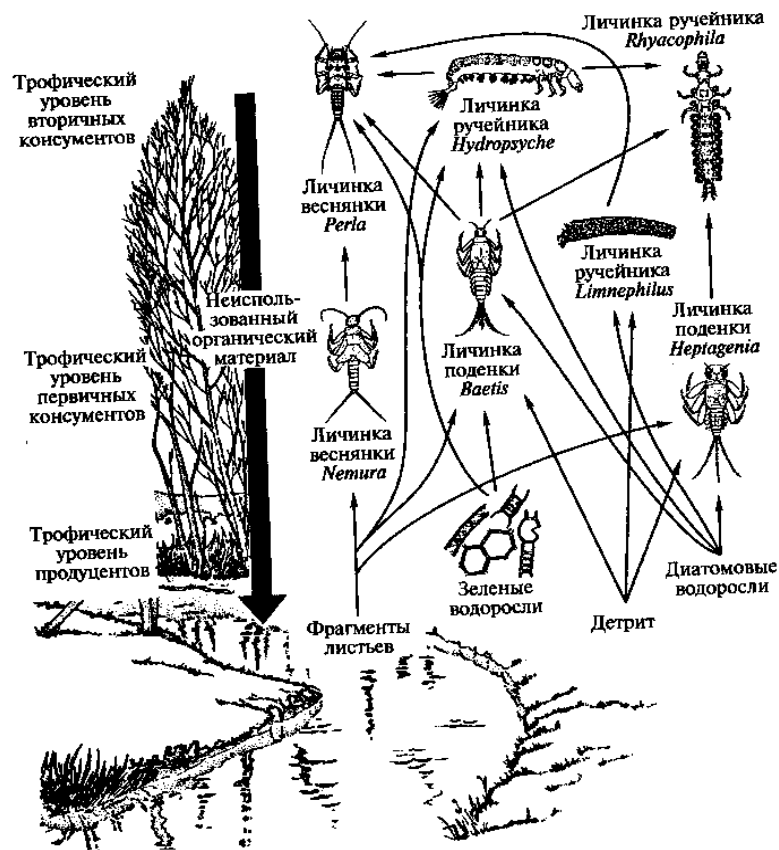


Рис. 5. Фрагмент пищевой сети пресноводного водоема

Основная литература

1. Степановских, А.С. Биологическая экология: теория и практика: учебник / А.С. Степановских. - М.: Юнити-Дана, 2015. - 791 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01482-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119176>
2. Степановских, А.С. Общая экология: учебник / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 687 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00854-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337>

Дополнительная литература

1. Ручин, А. Б. Экология популяций и сообществ: учебник для вузов / А. Б. Ручин. - Москва: Академия, 2006. - 352 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Дайте определение понятиям: «экосистема», «пищевая цепь», «трофический уровень», «фитофаги», «консументы», «траты на дыхание».
2. Что входит в состав экосистемы?
3. Что собой представляют фотоавтотрофы и хемоавтотрофы?
4. Охарактеризуйте экологическую роль редуцентов в экосистеме.
5. Что включает в себя биотоп?
6. Назовите два типа пищевых цепей, дайте определение.
7. Какие трофические уровни выделяют в пастбищных пищевых цепях?
8. Что представляют собой детритные пищевые цепи? Приведите примеры.
9. Сколько процентов энергии переходит с одного трофического уровня пищевой цепи на другой?

Практическое занятие № 7. Первичная продуктивность наземных, пресноводных и морских экосистем

Цель работы: ознакомиться с краткой характеристикой основных типов экосистем и данными по первичной продуктивности наземных, пресноводных и морских экосистем.

Задание:

1. Изучить представленный теоретический материал «Характеристика наземных экосистем» и «Характеристика водных экосистем». Составить конспект.
2. Изучить данные по первичной продуктивности наземных, пресноводных и морских экосистем (таблица «Первичная биологическая продуктивность экосистем земного шара», рис. 1 «Площадь поверхности и годовая продукция различных типов экосистем»). Составить конспект.
3. Выполнить тестовые задания № 189 – 209 (Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - стр. 54-58).

Порядок выполнения:

Выполнение вышеперечисленных заданий.

Форма отчетности:

конспект; результаты выполнения тестовых заданий (критерии оценивания: «зачтено» - более 60 % правильных ответов, «не зачтено» - менее 60 % правильных ответов).

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу с целью изучения и систематизации материала по теме занятия.
2. Подготовить ответы на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Для работы на практическом занятии использовать:

Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - 78 с.

Материал для изучения на практическом занятии

Характеристика наземных экосистем

Тундры (в северном полушарии к северу от тайги). *Климат* очень холодный с полярным днем и полярной ночью, среднегодовая температура ниже 0° С. За несколько недель короткого лета земля оттаивает не более чем на один метр в глубину. Осадков менее 200-300 мм в год. *Растительность:* отсутствуют деревья, господствуют медленно растущие лишайники, мхи, травы (злаки и осоки), стелющиеся или карликовые кустарнички (брусника, черника) и кустарники (карликовая береза). *Животный мир* небогат, встречаются крупные травоядные копытные - северный олень (Евразия) и карибу (Северная Америка), мелкие роющие млекопитающие (лемминги), хищники (песец, горностай, ласка). Среди птиц преобладают полярная сова, ржанка, пуночка. Среди насекомых обильны двукрылые. *Почвы* тундровые - бедные с малой мощностью над слоем вечной мерзлоты. Очень ранимые экосистемы из-за медленного их восстановления.

Бореальные хвойные леса (тайга) (северные районы Евразии и Северной Америки). *Климат:* долгая и холодная зима, много осадков выпадает в виде снега. *Растительность:* господствуют вечнозеленые хвойные леса (ель, пихта, сибирская кедровая сосна, сосна обыкновенная, лиственницы) с мощной лесной подстилкой. *Животный мир:* крупные травоядные копытные (лось), мелкие растительноядные млекопитающие (барсук, белка, бурундук), хищники (медведь, рысь, россомаха, соболь, лисица, волк, норка), обилён гнус. Характерно мно-

жество болот и озер. *Почвы* подзолистые, дерново-подзолистые, мерзлотно-таежные — мало-мощные и бедные.

Листопадные леса умеренной зоны (широколиственные леса) (Западная Европа, Восточная Азия, Восток США). *Климат* сезонный с зимними температурами ниже 0° С, осадков 750—1500 мм в год. *Растительность*: господствуют широколиственные листопадные породы деревьев (дуб, бук, клен, липа, ясень, граб), кустарниковый подлесок, мощная лесная подстилка. *Животный мир*: млекопитающие (лоси, медведи, рыси, лисицы, волки, белки, землеройки), птицы (дятлы, дрозды, совы, соколы). Биота адаптирована к сезонному климату: спячка, миграции, состояние покоя в зимние месяцы. *Почвы* бурые и серые лесные. В этих районах человеческая цивилизация получила наибольшее развитие, поэтому большая часть широколиственных лесов заменена культурными сообществами.

Степи умеренной зоны (в Евразии) и их аналоги: **прерии** (в Северной Америке), **пампасы** (в Южной Америке), **туссоки** (в Новой Зеландии). *Климат* сезонный, лето от умеренного теплого до жаркого, зимние температуры ниже 0°С, осадков 250-750 мм в год. *Растительность*: господствуют дерновинные злаки высотой до 2 м и выше в некоторых прериях Северной Америки или до 50 см, например, в степях России, с отдельными деревьями и кустарниками на влажных участках. *Животный мир*: крупные растительноядные млекопитающие — бизоны (Северная Америка), сайгаки (Евразия); мелкие роющие млекопитающие (суслики, сурки, полевки, кролики), хищники (волки, койоты), разнообразные птицы. *Почвы*: черноземы (самые плодородные почвы в мире) и каштановые. Большая часть степей в настоящее время используется под пашню, пастбища, сенокосы и т.д.

Чапарраль (Средиземноморье, южный берег Австралии, в Калифорнии, Мексике и Грузии). *Климат* мягкий умеренный (средиземноморский — дождливая зима и засушливое лето), осадков 500—700 мм. *Растительность*: деревья и кустарники с жесткими вечнозелеными листьями (лавр, дуб, мирт, олеандр, можжевельник, дикая фисташка). *Почвы* коричневые и серо-коричневые.

Тропический грабленд и саванны (Центральная и Восточная Африка, Южная Америка, Австралия, значительная часть Южной Индии). *Климат* сухой и жаркий большую часть года, температура высокая круглый год, осадков 250-750 мм в год, распределяются неравномерно по сезонам (влажный и сухой сезоны). *Растительность*: травянистая растительность (злаковые) с редкими листопадными деревьями (баобабы, акации, пальмы). *Животный мир*: крупные растительноядные млекопитающие (антилопы, зебры, жирафы, носороги, слоны), хищники (львы, леопарды, гепарды), птицы (африканский страус, грифы). Много кровососущих насекомых, например, муха цеце. *Почвы* красные ферраллитные, красно-бурые и коричнево-красные.

Пустыни травянистая и кустарниковая (некоторые районы Африки, например Сахара, Ближнего Востока и Центральной Азии, Большой Бассейн и юго-запад США, север Мексики и др.). *Климат* очень сухой, с жарким днем и холодными ночами, осадков менее 200-250 мм в год. *Растительность*: ксерофитные травы и редкостойный кустарник, кактусы, множество эфемеров, быстро развивающихся после непродолжительных дождей. Корневые системы у растений обширные, поверхностные, перехватывающие влагу редких осадков или стержневые корни, проникающие в землю до уровня грунтовых вод (30 м и глубже). *Животный мир*: разнообразные грызуны (тушканчики, суслики), копытные (куланы, джейран, вилорогая антилопа), хищники (волк, койот, корсак). Из птиц саджа, рябки, жаворонки. Много пресмыкающихся, насекомых и паукообразных. *Почвы* светло-бурые, сероземы, такыры. Экосистемы хрупкие, легко нарушаются в результате перевыпаса, ветровой и водной эрозии.

Вечнозеленые тропические дождевые леса (север Южной Америки, Центральная Америка, западная и центральная части экваториальной Африки, Юго-Восточная Азия, прибрежные районы северо-запада Австралии, острова Индийского и Тихого океанов). *Климат* без смены сезонов в связи с близостью к экватору, среднегодовая температура выше 17°С (обычно 28° С), среднегодовое количество осадков превышает 2000-2500 мм в год. *Растительность*. Деревья разной высоты образуют густой полог из многих ярусов (выделяют до 10-12 ярусов). Кустарники отсутствуют, травяной покров беден. На стволах и ветвях деревьев развиваются растения-эпифиты, корни которых не достигают почвы, и деревянистые лианы, укореняющиеся в почве и взбирающиеся по деревьям до их вершин. Видовое разнообразие растений огромно. *Животный мир* по видовому составу богаче, чем во всех других биомах вместе взятых: млекопитаю-

щие (обезьяны, ленивцы, ягуары), птицы (попугаи, колибри, тулканы). Встречаются многочисленные пресмыкающиеся, земноводные, насекомые с яркой окраской. *Почвы* красно-желтые ферраллитные — маломощные и бедные органическим веществом и минеральными элементами питания растений. Большая часть питательных веществ закреплена в биомассе растительности. При сведении тропических лесов под пашню почвы теряют плодородие за 2—3 года.

Полувечнозеленые сезонные листопадные тропические леса (тропическая часть Азии, Центральная Америка). *Климат* со сменой сухого (4-6 месяцев) и влажного сезонов, среднегодовое количество осадков 800-1300 мм в год. *Растительность*: господствуют леса. Доминируют деревья верхнего яруса, сбрасывающие листья в сухой сезон. Нижний ярус образуют в основном вечнозеленые деревья и кустарники. Много лиан и эпифитов. *Животный мир*: практически так же богат, как в вечнозеленых тропических дождевых лесах. Характерны слоны, жирафы, буйволы. *Почвы* красные ферраллитные.

Характеристика водных экосистем

Лентические экосистемы (озера, пруды, водохранилища и др.). *Литоральная зона* населена двумя группами растений: укрепившиеся в дне (камышы, рогозы, кувшинки, прикрепленные водоросли и др.) и плавающие (водоросли, рдесты и др.). Животные в литорали более разнообразны, чем в других зонах водоема. Встречаются моллюски, коловратки, мшанки, личинки насекомых и др. Рыбы большую часть жизни проводят в литорали и здесь же размножаются. Многие обитающие здесь животные дышат кислородом атмосферного воздуха (лягушки, саламандры, черепахи и др.). Зоопланктон представлен ракообразными, имеющими большое значение для питания рыб (дафнии и др.). *Лимническая зона*. Продуценты представлены фитопланктоном. В водоемах умеренного пояса «цветение» весной связано с массовым развитием диатомовых, летом — зеленых, осенью — азотфиксирующих сине-зеленых водорослей. Зоопланктон представлен растительноядными ракообразными и коловратками. Нектон лимнической зоны — только рыбы. *Профундальная зона* около дна представлена бентосными формами — личинками насекомых, моллюсками, кольчатými червями, сапротрофными бактериями.

Лотические экосистемы (реки, родники, ручьи и др.) отличаются от стоячих водоемов следующими особенностями: 1) наличие течения; 2) более активный обмен между водой и суши; 3) более высокое содержание кислорода и более равномерное его распределение; 4) преобладание детритных цепей питания (здесь более 60% энергии консументы получают из привнесенного материала). Выделяют лотические сообщества перекатов и плесов. На перекатах поселяются организмы, способные прикрепиться к субстрату (например, нитчатые водоросли) или хорошие пловцы (например, форель). На участках плеса сообщества напоминают прудовые. В больших реках прослеживается продольная зональность: в верховьях — сообщества перекатов, в низовьях и дельте — плесов, между ними местами могут возникать и те и другие. Видовой состав рыб к низовьям обедняется, но увеличиваются их размеры.

Заболоченные участки и болота бывают *низинные* (имеют, как правило, питание подземными водами) и *верховые* (питаются атмосферными осадками). Верховые могут встречаться в любом понижении или даже на склонах гор, низинные возникают вследствие зарастания озер и речных стариц. Здесь распространены болотные растения. Болотные почвы и торфяники содержат много углерода. Их сельскохозяйственная обработка приводит к выделению в атмосферу большого количества углекислого газа.

Область континентального шельфа является самой богатой в фаунистическом отношении. Прибрежная зона очень благоприятна по условиям питания, даже в дождевых тропических лесах нет такого разнообразия жизни, как здесь.

Районы апвеллинга расположены вдоль западных пустынных берегов континентов. Здесь наблюдается *апвеллинг* — подъем холодных вод с глубины океана, так как ветры перемещают воду от крутого материкового склона, а взамен ей из глубины поднимается вода, обогащенная биогенными элементами. Эти районы богаты рыбой и птицами, живущими на островах.

Эстуарии, лиманы, устья рек, прибрежные бухты и т. д. — прибрежные водоемы, представляющие собой экотоны между пресноводными и морскими экосистемами. Это высокопродуктивные районы, где наблюдается *аутвеллинг* — привнос биогенных элементов с суши. Они

обычно входят в литоральную зону и подвержены приливам и отливам. Здесь встречаются болотные и морские травы, водоросли, рыба, крабы, креветки, устрицы и т.д.

Открытый океан беден биогенными элементами. Эти районы можно считать «пустынями» по сравнению с прибрежными водами. Арктические и антарктические зоны более продуктивны, так как плотность планктона растет при переходе от теплых морей к холодным, и фауна рыб и китообразных здесь значительно богаче. Продуцентом выступает фитопланктон, им питается зоопланктон, а тем в свою очередь нектон. Видовое разнообразие фауны снижается с глубиной.

*Первичная биологическая продуктивность экосистем земного шара
(по Р. Х. Уиттекеру, 1980)*

Типы экосистем	Площадь, 10 ⁶ км ²	Чистая первичная продукция, г/м ²		Общая чистая продукция, 10 ⁹ т/год
		колебания	в среднем	
Влажные тропические леса	17	1000-3500	2200	37,4
Тропические сезонные леса	7,5	1000-2500	1600	12,0
Вечнозеленые леса умеренного пояса	5,0	600-2500	1300	6,5
Листопадные леса умеренного пояса	7,0	600-2500	1200	8,4
Бореальные леса (тайга)	12,0	400-2000	800	9,6
Лесо-кустарниковые сообщества	8,5	250-1200	700	6,0
Саванны	15,0	200-2000	900	13,5
Лугостепи умеренного пояса	9,0	200-1500	600	5,4
Тундра и высокогорье	8,0	10-400	140	1,1
Пустыни и полупустыни	18,0	10-250	90	1,6
Экстремальные пустыни, скалы, пески и др.	24,0	0-10	3	0,07
Культивируемые земли	17,0	100-3500	650	9,1
Болота и марши	2,0	800-3500	2000	4,0
Озера и реки	2,0	100-1500	250	0,5
Материковые экосистемы в целом:	149,0	0-3500	773	115
Открытый океан	332,0	2-400	125	41,5
Зоны апвеллинга	0,4	400-1000	500	0,2
Континентальный шельф	26,6	200-600	360	9,6
Заросли водорослей и рифы	0,6	500-4000	2500	1,6
Речные дельты (эстуарии)	1,4	200-3500	1500	2,1
Морские экосистемы в целом:	361,0	2-4000	152	55
Средняя и общая продуктивность биосферы	510,0	0-4000	333	170

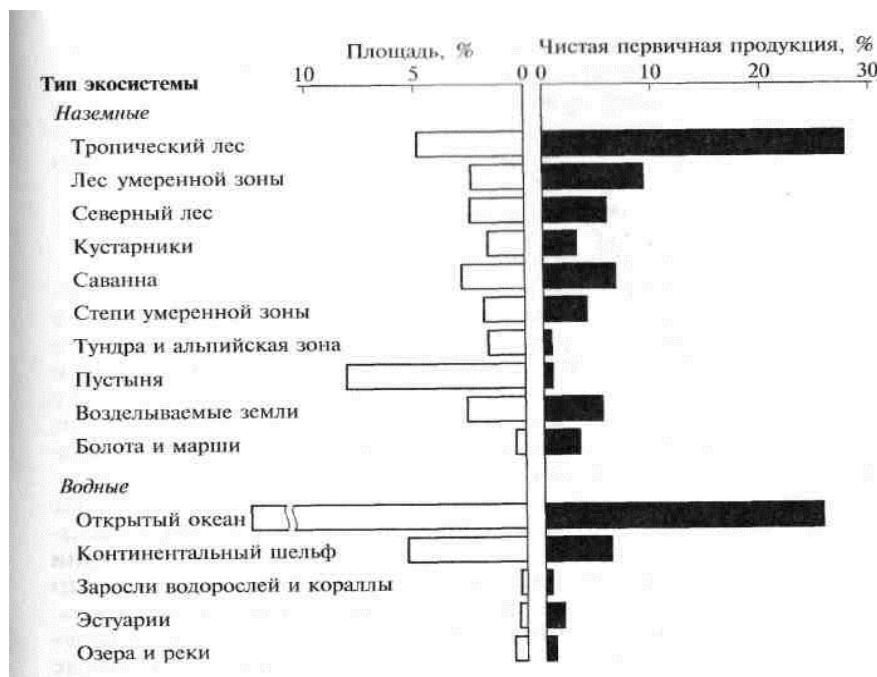


Рис. 1. Площадь поверхности и годовая продукция различных типов экосистем

Основная литература

1. Степановских, А.С. Биологическая экология: теория и практика: учебник / А.С. Степановских. - М.: Юнити-Дана, 2015. - 791 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01482-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119176>
2. Степановских, А.С. Общая экология: учебник / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 687 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00854-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337>

Дополнительная литература

1. Ручин, А. Б. Экология популяций и сообществ: учебник для вузов / А. Б. Ручин. - Москва: Академия, 2006. - 352 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Дайте определение понятиям: «валовая первичная продукция», «чистая первичная продукция», «вторичная продукция».
2. Чем ограничена продуктивность наземных и водных экосистем?
3. Какие типы наземных и морских экосистем более продуктивны? С чем это связано?

Практическое занятие № 8. Среды жизни

Цель работы: закрепить теоретические знания по теме «Среды жизни».

Задание:

1. Изучить рис. 1, охарактеризовать экологические условия различных зон Мирового океана.
2. Привести примеры адаптаций гидробионтов к условиям водной среды обитания.
3. Используя данные таблицы «Условия обитания организмов наземно-воздушной и водной среды», сравнить условия обитания организмов наземно-воздушной и водной среды и выделить в каждой среде условия, оказывающие наибольшее влияние на организмы.
4. Назвать основные факторы наземно-воздушной среды обитания. Привести примеры адаптаций наземных организмов к условиям среды обитания.

5. Изучить приспособления к переносу ветром у плодов и семян растений (рис. 2).
6. На основе представленного теоретического материала охарактеризовать экологическую роль снежного покрова.
7. Охарактеризовать роль эдафических факторов в распределении растений.
8. Выполнить тестовые задания № 243 – 257 (Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - стр. 69-72).

Порядок выполнения:

Выполнение вышеперечисленных заданий.

Форма отчетности:

отчет по практической работе; результаты выполнения тестовых заданий (критерии оценивания: «зачтено» - более 60 % правильных ответов, «не зачтено» - менее 60 % правильных ответов).

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать лекционный материал, рекомендуемую литературу с целью изучения и систематизации материала по теме занятия.
2. Подготовить ответы на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

1. Для работы на практическом занятии использовать:
Игнатенко, О. В. Общая экология. Тестовые задания: контрольно-измерительные материалы для текущего контроля знаний / О. В. Игнатенко. - Братск: БрГУ, 2013. - 78 с.
2. Отчет по практической работе должен включать результаты выполнения заданий к практической работе и результаты выполнения тестовых заданий.

Материал для изучения на практическом занятии

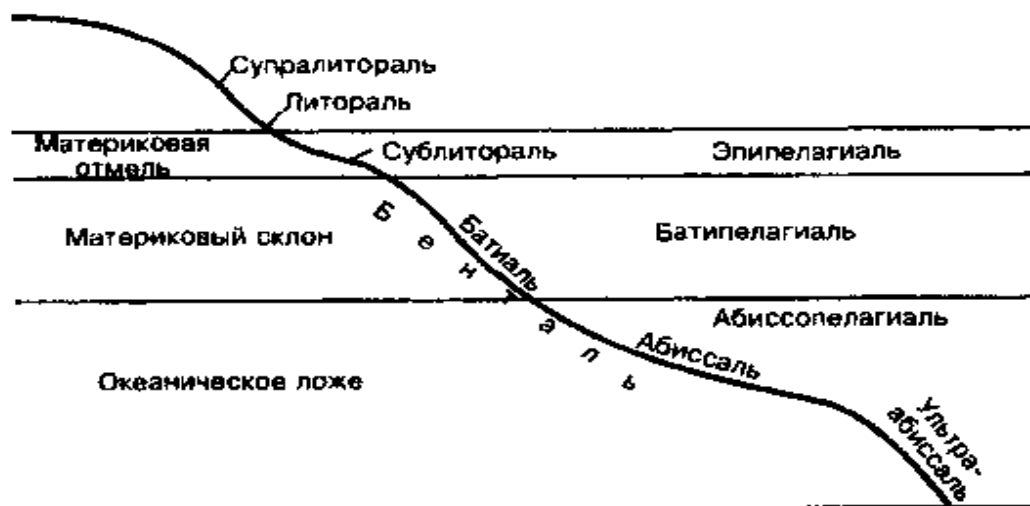


Рис.1. Экологические зоны Мирового океана

Условия обитания	Значение условий для организмов	
	наземно-воздушной среды	водной среды
Плотность среды	незначительное (за исключением почвы)	большое по сравнению с ее ролью для обитателей наземно-воздушной среды
Давление	почти не имеет	большое (может достигать 1000 атмосфер)
Температура	существенное (колеблется в очень больших пределах: от -70 до +55°C)	меньшее по сравнению со значением для обитателей наземно-воздушной среды (колеблется гораздо меньше, обычно от -2 до +40°C)
Кислород	несущественное (большой частью в избытке)	существенное (часто в дефиците)
Взвешенные вещества	несущественное; не используются в пищу	важное (источник пищи, особенно органические вещества)
Растворенные вещества в окружающей среде	в некоторой степени (имеют значение только в почвенных растворах)	важное (в определенном количестве необходимы)



Рис. 2. Приспособления к переносу ветром у плодов и семян растений (по А. Кернеру, 1903):
1 – липа, 2 — клен, 3 — береза, 4 — пушица, 5 — одуванчик, 6 — рогоз

Экологическая роль снежного покрова

Снег, особенно рыхлый, пушистый, обладает хорошими теплоизолирующими свойствами. Для растений, почки возобновления которых находятся в почве или у её поверхности, для большинства мелких животных снег играет роль теплоизолирующего покрова, защищая от низких зимних температур. Суточные колебания температур проникают в толщу снега лишь до 25 см, глубже температура почти не изменяется. При морозах в -20, -30 °С под слоем снега в 30-40 см температура лишь ненамного ниже нуля (рис. 3). Глубокий снежный покров предохраняет от вымерзания зелёные части растений; многие виды уходят под снег, не сбрасывая листья, например вероника лекарственная, копытень и др.

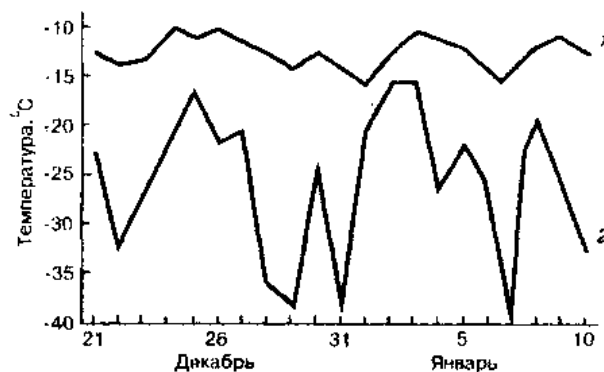


Рис. 3. Температура под снегом на глубине 20 см (1) и над снегом (2) в Печоро-Илычском заповеднике зимой 1938—1939 гг. (из Г.А. Новикова, 1981)

Мелкие наземные зверьки (мыши, полёвки, землеройки, кроты, куньи) ведут и зимой активный образ жизни, прокладывая под снегом и в его толще целые галереи ходов. Для ряда видов, питающихся подснежной растительностью, характерно даже зимнее размножение, которое отмечено, например, у леммингов, лесной и желтогорлой мышей, ряда полёвок, водяной крысы.

Благоприятный подснежный микроклимат обеспечивает эффективное переживание зимы впадающими в оцепенение насекомыми и др. животными. Это же свойство снега активно используется некоторыми видами позвоночных: медведи в занесённых снегом берлогах проводят зиму в заметно менее жёстких условиях, чем на поверхности; зайцы, лисы, волки, ночуя в снежных логовах, также облегчают этим условия терморегуляции. Многие птицы в морозные периоды ночуют под снегом. Наиболее известно такое поведение для тетеревиных птиц – рябчиков, тетеревов, куропаток. Отмечено, например, что в северо-восточной Сибири при температуре воздуха -48 °C и высоте снежного покрова всего 20 см температура в лунке рябчика поддерживалась на уровне -10...-11 °C и это при толщине «потолка» лунки всего 4 см.

Менее известны, но не менее характерны подснежные ночёвки для многих мелких птиц. Ночуют, зарываясь в снег, большие синицы, буроголовые гаички, длиннохвостые синицы, чечетки и др.

Зимний снеговой покров ухудшает условия добывания корма на земле. Лишь очень хорошо приспособленные виды (например, мелкие куньи) способны «прошивать» толщу снега в поисках корма. Многие копытные (северные олени, кабаны, овцебыки) питаются зимой исключительно подснежной растительностью, и они вынуждены раскапывать снег, что требует больших затрат энергии. Возможность такого типа кормления ограничивается высотой снежного покрова. Так, северные олени в зависимости от плотности снега могут добывать корм на глубине 70-80 см, сибирские горные козлы – на глубине 30-40 см, косуля – до 15 см. Глубокий снежный покров, а особенно твёрдая корка на его поверхности, возникающая в гололёд, обрекают копытных на бескормицу. Многим видам в связи с этим свойственна сезонная смена кормов – переход на питание ветками и корой (копытные, зайцы) или создание зимних запасов корма (многие птицы, некоторые грызуны).

Передвижение по рыхлому глубокому снегу также затруднено для животных. Условия передвижения зависят как от высоты снежного покрова, так и от его плотности. В тундре и на открытых пространствах умеренной зоны плотность снега повышается из-за уплотнения его ветром. Свободное передвижение по снегу свойственно лишь относительно небольшому числу видов, эволюционно приспособившихся к обитанию в зоне глубокоснежья. Так, лось легко бежит по рыхлому снегу глубиной до 40-50 см, что возможно благодаря его «длинноногости», поскольку весовая нагрузка на снег у этого вида составляет 440-570 г/см² (для сравнения: у пятнистого оленя этот показатель составляет 830-1140, у кабана – около 900 г/см²). Хотя для лисицы характерны меньшие весовые нагрузки (40-42,5 г/см²), однако в

снежные зимы лисы предпочитают в лесу участки под густыми елями, где тоньше слой снега, и почти не выходят на открытые поляны и опушки.

Наиболее эффективным приспособлением к передвижению по снегу служат «снежные лыжи» - отрастающие на подошвах волосы (перья), увеличивающие площадь опоры и тем снижающие удельную весовую нагрузку на снег (рысь, заяц-беляк, белая куропатка).

Глубина снежного покрова может ограничивать географическое распространение видов. Например, настоящие олени не проникают на север в те районы, где толщина снега зимой более 40-50 см. Граница распространения кабана довольно хорошо совпадает с изолинией высоты снежного покрова 30-50 см, для фазана – менее 40 см, косули – 50-60 см. Многие виды копытных совершают сезонные миграции, связанные с выходом в менее снежные районы.

Основная литература

1. Степановских, А.С. Биологическая экология: теория и практика: учебник / А.С. Степановских. - М.: Юнити-Дана, 2015. - 791 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01482-1; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119176>
2. Степановских, А.С. Общая экология: учебник / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 687 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00854-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337>

Дополнительная литература

1. Маврищев, В.В. Основы экологии: учебник для вузов/ В.В. Маврищев.- 2-е изд. - Минск: Вышэйшая школа, 2005.- 416 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какое значение для организмов, обитающих в разных средах жизни, имеют: влажность, температура, плотность среды, давление, содержание кислорода?
2. Охарактеризуйте адаптации гидробионтов к высокой плотности воды; к недостатку кислорода в воде.
3. Охарактеризуйте особенности наземно-воздушной среды жизни.
4. Какие характерные особенности сближают почву с водной средой жизни? с наземно-воздушной средой жизни?
5. Какие виды влаги характерны для почвы?
6. Назовите экологические группы почвенных организмов.
7. Кто такие кальциефилы, ацидофилы, галофилы, нейтрофилы, псаммофилы?

9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы

Выполнение контрольной работы помогает закрепить полученные теоретические знания и выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, навыки анализа, систематизации и грамотного изложения материала.

В ходе выполнения контрольной работы обучающийся должен продемонстрировать имеющиеся теоретические представления по теме контрольной работы, умение пользоваться литературными источниками, умение систематизировать и анализировать информацию.

Выполнение контрольной работы включает следующие этапы:

- выдача преподавателем задания для контрольной работы;
- ознакомление с графиком контрольных мероприятий по выполнению контрольной работы;
- изучение и анализ литературных источников, систематизация материала;
- написание контрольной работы;
- предоставление контрольной работы преподавателю на проверку;
- доработка контрольной работы с учётом требований и замечаний преподавателя;

- завершение и оформление контрольной работы в соответствии с установленными требованиями;
- сдача контрольной работы преподавателю.

Критериями оценивания контрольной работы являются: соответствие содержания выданному заданию; достаточность представленного в работе материала; грамотное изложение материала; оформление контрольной работы в соответствии с установленными требованиями.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-коммуникативные технологии (ИКТ) используются для:

- получения информации при подготовке к занятиям;
- создания презентационного сопровождения практических занятий;
- работы в электронной информационной среде.

Стандартное лицензионное программное обеспечение:

- ОС Windows 7 Professional;
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк	Лекционная аудитория	Ноутбук hp, Видеопроектор Acer	-
ПЗ	Лаборатория промышленной экологии	Ноутбук hp, Видеопроектор Acer	ПЗ № 1-8
кр	ЧЗ №1	Оборудование - 10 ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-
СР	ЧЗ №1	Оборудование - 10 ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-4	владение базовыми общепрофессиональными (общеэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение понятия экологический фактор. Классификации факторов. 2. Абиотические факторы. 3. Классификация экологических факторов А.С. Мончадского. 4. Общие закономерности действия абиотических факторов. Экологический оптимум. Диапазон толерантности. 5. Стенобионтные и эврибионтные организмы. 6. Лимитирующие факторы. 7. Пойкилотермные организмы. Адаптации к температурному режиму и его колебаниям у пойкилотермных организмов. 8. Гомойотермные организмы; физиологические адаптации при понижении и повышении температуры. 9. Биохимические температурные адаптации. 10. Морфологические температурные адаптации пойкилотермных и гомойотермных организмов. Правила К. Бергмана и Д. Аллена. 11. Физиологические температурные адаптации пойкилотермных и гомойотермных организмов. 12. Поведенческие температурные адаптации. 13. Свойства воды и её биологическая роль. 14. Экологические группы растений по отношению к влажности местообитания. 15. Формы ксерофитов; характерные морфологические и физиологические особенности суккулентов и склерофитов. 16. Адаптации ксерофитов к условиям недостатка влаги. 17. Адаптации ксерофилов к недостатку влаги. 18. Свет и фотосинтез. Световые кривые фотосинтеза. 19. Экологические группы растений по отношению к свету. 	1. Экологические факторы. Взаимодействие организма и среды
2.	ОПК-7	способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования		

3. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-4	владение базовыми общепрофессиональными (общеэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет общей экологии. Разделы общей экологии. 2. Методы общей экологии. 3. Основные проблемы, изучаемые общей экологией. 4. Определение понятия экологический фактор. Классификации факторов. 5. Абиотические факторы. 6. Классификация экологических факторов А.С. Мончадского. 7. Общие закономерности действия абиотических факторов. Экологический оптимум. Диапазон толерантности. 8. Стенобионтные и эврибионтные организмы. 9. Лимитирующие факторы. 10. Экотипы. 11. Верхний температурный порог жизни. Причины гибели организмов при высоких температурах. 12. Нижний температурный порог жизни. Причины гибели организмов при низких температурах. 13. Пойкилотермные организмы. Адаптации к температурному режиму и его колебаниям у пойкилотермных организмов. 14. Гомойотермные организмы; физиологические адаптации при понижении и повышении температуры. 15. Гетеротермные организмы. Обратимая гипотермия. Физиологические отличия спячки от холодового оцепенения пойкилотермных животных. 16. Биохимические температурные адаптации. 17. Морфологические температурные адаптации пойкилотермных и гомойотермных организмов. Правила К. Бергмана и Д. Аллена. 18. Физиологические температурные адаптации пойкилотермных и гомойотермных организмов. 19. Поведенческие температурные адаптации. 20. Адаптации животных к высоким температурам. 21. Адаптации животных и растений к действию низких температур. 22. Свойства воды и её биологическая роль. 23. Пойкилогидридные и гомойогидридные растения. 	1. Экологические факторы. Взаимодействие организма и среды
2.	ОПК-7	способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования		

			<p>24. Экологические группы растений по отношению к влажности местообитания.</p> <p>25. Формы ксерофитов; характерные морфологические и физиологические особенности суккулентов и склерофитов.</p> <p>26. Адаптации ксерофитов к условиям недостатка влаги.</p> <p>27. Адаптации ксерофилов к недостатку влаги.</p> <p>28. Свет как экологический фактор.</p> <p>29. Свет и фотосинтез. Световые кривые фотосинтеза.</p> <p>30. Экологические группы растений по отношению к свету.</p> <p>31. Фотопериодизм. Растения короткого и длинного дня. Фотопериодизм и биологические ритмы животных.</p>	
			<p>32. Понятие популяции. Характеристики популяции.</p> <p>33. Кривые выживания.</p> <p>34. Возрастная и половая структура популяции.</p> <p>35. Пространственная структура популяции.</p> <p>36. Рост популяций. Кривые роста.</p> <p>37. Зависимость скорости роста популяции от плотности популяции.</p> <p>38. Колебания численности популяции. Биотический потенциал и факторы сопротивления среды.</p> <p>39. Механизмы регуляции численности популяции.</p> <p>40. К- и г- стратегии популяций.</p>	<p>2. Популяция. Структура и динамика популяций</p>
			<p>41. Соотношение понятий экосистема, биогеоценоз, биоценоз.</p> <p>42. Биоценоз. Топические, фабрические и форические связи в биоценозах.</p> <p>43. Видовая структура биоценоза; показатели, её характеризующие. Факторы, определяющие видовое разнообразие.</p> <p>44. Биоценоз. Трофическая структура биоценоза. Экологическая роль продуцентов, консументов, редуцентов.</p> <p>45. Пространственная структура биоценоза.</p> <p>46. Определение экологической ниши. Фундаментальная и реализованная ниша.</p> <p>47. Типы межвидовых взаимоотношений.</p> <p>48. Хищничество. Взаимоотношения «хищник – жертва».</p> <p>49. Конкуренция. Виды конкуренции. Правило конкурентного исключения. Дифференциация экологических ниш.</p> <p>50. Симбиоз и мутуализм.</p>	<p>3. Биоценоз. Формы биотических отношений в сообществах</p>

		<p>51. Структура биогеоценоза.</p> <p>52. Аспекты изучения биогеоценозов.</p> <p>53. Понятие экосистемы. Основные компоненты экосистем.</p> <p>54. Экосистема, основные свойства экосистем.</p> <p>55. Функциональная структура экосистемы и потоки вещества в ней.</p> <p>56. Пищевые цепи. Трофические уровни.</p> <p>57. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Правило пирамиды энергии. Траты на дыхание.</p> <p>58. Продуктивность экосистем. Валовая и чистая первичная продукция.</p>	4. Экосистемы. Структура и функционирование экосистемы
		<p>59. Развитие экосистем. Сукцессии.</p> <p>60. Тенденции изменения основных характеристик экосистемы в процессе сукцессии.</p>	5. Динамика экосистем. Сукцессии
		<p>61. Водная среда жизни. Экологические зоны Мирового океана.</p> <p>62. Экологические группы гидробионтов.</p> <p>63. Основные свойства водной среды и адаптации гидробионтов.</p> <p>64. Основные факторы наземно-воздушной среды обитания.</p> <p>65. Почва как среда обитания. Общая характеристика и строение почвы.</p> <p>66. Эдафические факторы. Экологические группы растений по отношению к разным свойствам почв.</p> <p>67. Экологические группы почвенных организмов.</p> <p>68. Живые организмы как специфическая среда обитания. Особенности, связанные с паразитическим образом жизни.</p>	6. Биосфера. Среды жизни

4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать ОПК-4: – теоретические основы общей экологии: основные понятия и законы общей экологии, закономерности действия факторов среды на организм, основы популяционной экологии, структуру и основные закономерности функционирования экосистем; ОПК-7: – теоретические основы общей экологии;</p> <p>Уметь ОПК-4: – оценивать состояние природных экологических систем в условиях антропогенного воз-</p>	отлично	<p>Обучающийся демонстрирует глубокое усвоение теоретических основ общей экологии: знание основных понятий и законов общей экологии, закономерностей действия факторов среды на организм, основ популяционной экологии, структуры и основных закономерностей функционирования экосистем. В логичной последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы экзаменационного билета. Владеет навыками использования знания основ общей экологии и экологических методов исследований при решении типовых профессиональных задач. Умеет оценивать состояние природных экологических систем в условиях антропогенного воздействия. Четко и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.</p>

<p>действия; ОПК-7: – излагать и анализировать базовую информацию в области общей экологии;</p> <p>Владеть ОПК-4: – навыками использования знания основ общей экологии в профессиональной деятельности; ОПК-7: – навыками применения экологических методов исследований при решении типовых профессиональных задач.</p>	хорошо	<p>Обучающийся демонстрирует знание учебно-программного материала в полном объеме, усвоение теоретических основ общей экологии; показывает систематический характер знаний по дисциплине. В достаточной степени владеет навыками использования знания основ общей экологии и экологических методов исследований при решении типовых профессиональных задач. Умеет оценивать состояние природных экологических систем в условиях антропогенного воздействия. Ответы на вопросы экзаменационного билета содержат в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.</p>
	удовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует поверхностные знания теоретических основ общей экологии. Испытывает трудности при оценке состояния природных экологических систем в условиях антропогенного воздействия. В недостаточной степени владеет навыками использования знания основ общей экологии и экологических методов исследований при решении типовых профессиональных задач. В ответах на вопросы экзаменационного билета обучающийся оперирует неточными формулировками, материал изложен не в полном объеме, в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.</p>
	неудовлетворительно	<p>Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях учебно-программного материала. Не знает основные понятия и законы общей экологии, закономерности действия факторов среды на организм, основы популяционной экологии, основные закономерности функционирования экосистем. Не владеет навыками использования знания основ общей экологии и экологических методов исследований при решении типовых профессиональных задач. В ответах на вопросы экзаменационного билета обучающийся допускает принципиальные ошибки при изложении материала.</p>
	зачтено	<p>Обучающийся демонстрирует знание учебно-программного материала в полном объеме, усвоение теоретических основ общей экологии; показывает систематический характер знаний по дисциплине. В достаточной степени владеет навыками использования знания основ общей экологии и экологических методов исследований при решении типовых профессиональных за-</p>

		дач. Четко и аргументированно отвечает на вопросы.
	не зачтено	Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях учебно-программного материала. Не знает основные понятия и законы общей экологии, закономерности действия факторов среды на организм, основы популяционной экологии, основные закономерности функционирования экосистем. Не владеет навыками использования знания основ общей экологии и экологических методов исследований при решении типовых профессиональных задач. В ответах на вопросы обучающийся допускает принципиальные ошибки при изложении материала.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина «Общая экология» направлена на изучение теоретических основ аутэкологии, демозкологии, биоценологии и учения о структуре, закономерностях функционирования и развития экосистем как основных природных единиц в биосфере.

Изучение дисциплины предусматривает:

- лекции,
- практические занятия,
- выполнение контрольной работы,
- самостоятельную работу обучающихся,
- консультации,
- зачет, экзамен.

В ходе освоения раздела 1 «Экологические факторы. Взаимодействие организма и среды» обучающиеся должны изучить влияние факторов среды на организмы и сформировавшиеся в ходе эволюции адаптации организмов разных видов и экологических групп по отношению к абиотическим факторам.

В ходе освоения раздела 2 «Популяция. Структура и динамика популяций» обучающиеся должны изучить статические и динамические характеристики популяций, структуру популяции, основные закономерности динамики роста численности популяций, механизмы регулирования численности популяции, экологические стратегии популяций.

В ходе освоения раздела 3 «Биоценоз. Формы биотических отношений в сообществах» обучающиеся должны изучить видовую, пространственную и трофическую структуру биоценоза; получить представление о факторах, определяющих видовое разнообразие биоценоза, о понятии «экологическая ниша»; ознакомиться с многообразием межвидовых отношений в биоценозах.

В ходе освоения раздела 4 «Экосистемы. Структура и функционирование экосистемы» обучающиеся должны получить представление о типах экосистем, существующих в биосфере; об основных компонентах экосистемы; о потоках вещества и энергии, формирующихся в экосистеме на основе двух типов трофических цепей (цепей питания); о продуктивности разных типов наземных и морских экосистем.

В ходе освоения раздела 5 «Динамика экосистем. Сукцессии» обучающиеся должны ознакомиться с концепцией экологических сукцессий, получить представление о сукцессионных рядах первичных и вторичных сукцессий.

В ходе освоения раздела 6 «Биосфера. Среда жизни» обучающиеся должны изучить основные особенности водной, наземно-воздушной, почвенной и организменной сред жизни; получить представление об адаптациях различных экологических групп организмов к условиям среды обитания.

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, обучающиеся под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по изучаемой теме. В процессе выполнения практической работы вырабатываются умения и навыки использования знаний на практике.

Выполнение контрольной работы помогает выработать навыки самостоятельного научного поиска, анализа информации, грамотного и логического изложения материала по выбранной теме.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование обучающимися времени самостоятельной работы.

Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа обучающихся включает усвоение теоретического материала при работе с конспектом лекций, с литературными и электронными источниками информации, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольной работы, подготовку к текущему контролю знаний и к промежуточной аттестации.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Прежде всего, обучающимся необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературы. Для получения дополнительных сведений рекомендуется также использование ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет».

При подготовке к зачету и к экзамену необходимо внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них. Дополнительно к изучению конспекта лекций необходимо пользоваться рекомендованной литературой, составляя краткие конспекты ответов на вопросы.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Общая экология

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение базовых общепрофессиональных представлений о теоретических основах общей экологии.

Задача изучения дисциплины - формирование у обучающихся знаний об общих закономерностях взаимодействия организмов между собой и с окружающей средой, об устройстве и функционировании экологических систем в природе, о биотических механизмах регуляции, обеспечивающих устойчивость жизни.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: лекции – 51 час., практические занятия – 34 час., самостоятельная работа – 59 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов, 5 зачетных единиц.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Экологические факторы. Взаимодействие организма и среды
- 2 – Популяция. Структура и динамика популяций
- 3 – Биоценоз. Формы биотических отношений в сообществах
- 4 – Экосистемы. Структура и функционирование экосистемы
- 5 – Динамика экосистем. Сукцессии
- 6 – Биосфера. Среды жизни

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 – владение базовыми общепрофессиональными (общеекологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды;

ОПК-7 – способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__ - 20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № _____ от «___» _____ 20__ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС				
ОПК-4 ОПК-7	владение базовыми общепрофессиональными (общеэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	1. Экологические факторы. Взаимодействие организма и среды	1.2. Классификации экологических факторов. Основные закономерности действия факторов среды на организм.	Отчет по практической работе, тестовые задания, вопросы для собеседования, комплект заданий для контрольной работы				
			1.3. Температура как экологический фактор. Температурные адаптации организмов.					
			1.4. Влажность как экологический фактор. Адаптации организмов к недостатку влаги.					
			1.5. Свет как экологический фактор.					
	способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования	2. Популяция. Структура и динамика популяций	2.2. Динамика популяций. Рост и регуляция численности популяций.		Отчет по практической работе, тестовые задания, вопросы для собеседования			
				3. Биоценоз. Формы биотических отношений в сообществах		3.1. Биоценозы (сообщества). Структура биоценозов.	Отчет по практической работе, тестовые задания, вопросы для собеседования	
						3.2. Биотические связи организмов в биоценозах.		Отчет по практической работе, тестовые задания
						3.3. Экологическая ниша.		Тестовые задания
				4. Экосистемы. Структура и функционирование экосистемы		4.2. Структура экосистем. Пищевые цепи. Продуктивность экосистем.		Отчет по практической работе, тестовые задания, вопросы для собеседования
							6. Биосфера. Среда жизни	

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать ОПК-4: – теоретические основы общей экологии: основные понятия и законы общей экологии, закономерности действия факторов среды на организм, основы популяционной экологии, структуру и основные закономерности функционирования экосистем; ОПК-7: – теоретические основы общей экологии;</p> <p>Уметь ОПК-4: – оценивать состояние природных экологических систем в условиях антропогенного воздействия; ОПК-7: – излагать и анализировать базовую информацию в области общей экологии;</p>	зачтено	Обучающийся знает значительную часть программного материала, излагает его четко, в логической последовательности и аргументированно; демонстрирует усвоение основных понятий дисциплины. Обучающийся способен увязать теоретические аспекты предмета с применимостью полученных знаний в практической деятельности.
<p>Владеть ОПК-4: – навыками использования знания основ общей экологии в профессиональной деятельности; ОПК-7: – навыками применения экологических методов исследований при решении типовых профессиональных задач.</p>	не зачтено	Обучающийся оперирует неточными формулировками, допускает существенные ошибки при ответе, демонстрирует отсутствие знания значительной части программного материала.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование от 11 августа 2016 г. № 998

для набора 2017 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от 06 марта 2017 г. № 125;

для набора 2018 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от 12 марта 2018 г. № 130.

Программу составил:

Игнатенко О.В., доцент каф. ЭБЖиХ, к.х.н. _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ЭБЖиХ

от «__» _____ 2018 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой ЭБЖиХ _____ М.Р. Ерофеева

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой ЭБЖиХ _____ М.Р. Ерофеева

Директор библиотеки _____ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ЕН факультета

от «__» _____ 2018 г., протокол № _____

Председатель методической комиссии факультета _____ М.А. Варданян

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления _____ Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____