

Телекоммуникационная
Учебно-информационная система РУДН

Экологический факультет
Кафедра системной экологии

О.Е. Польшова

ЭКОЛОГИЯ

Электронный
Учебно-методический комплекс

2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Основная часть

Цель и задачи.....	3
Место дисциплины в структуре ООП:.....	3
Требования к результатам освоения дисциплины:	3
Объем дисциплины и виды учебной работы.....	6
Содержание дисциплины.....	7
Содержание разделов дисциплины.....	7
Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	8
Разделы дисциплин и виды занятий.....	8
Описание интерактивных занятий.....	9
Лабораторный практикум.(в таблице).....	9
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	9
Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	10
Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.....	11
Конспект лекций (развернутый план).....	11
Перечень информационных технологий.....	23
Рекомендуемая литература.....	23

Раздел 2. Самостоятельная работа студента

Перечень домашних заданий и самостоятельных работ по темам.....	24
Требования к написанию рефератов, курсовых работ.....	24
Перечень информационных источников по изучению разделов курса.....	25
Методические указания для студента.....	25
Словарь основных терминов и понятий.....	26
Сборник задач и упражнений.....	28

Раздел III. Контроль знаний и компетенций студента

Описание балльно-рейтинговой системы.....	41
Перечень рефератов и/или курсовых работ по темам.....	43
Фонды оценочных знаний и тренинговые задания.....	43
Перечень вопросов итоговой аттестации по курсу.....	45
Описание показателей, критериев и шкалы оценивания компетенций.....	47
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины.....	48

Раздел 1. Основная часть

1. Программа курса

Цели и задачи дисциплины.

Изучение взаимодействия живых организмов между собой и окружающей средой: иерархии уровней организации живых систем, популяционной экологии, экологии сообществ, факториальной экологии, системной экологии, прикладной экологии.

Содержание курса.

Особенность курса «Общая экология» состоит в фундаментальном характере изложения предмета, имеющего цель – сформировать у студентов целостное естественнонаучное мировоззрение; получение ими знаний о фундаментальных законах биологии и проявлении этих законов на разных уровнях организации организмов. Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями применять их для освоения последующих специальных дисциплин и профессиональных дисциплин (Б.3.), читаемых в 1-3 семестрах.

Статус дисциплины: Базовая часть.

Дисциплина базируется на других курсах цикла естественнонаучных дисциплин, входящих в модули «Математика», «Физика», «Химия» и др.

Кредиты: 4

Курс читается в I семестре – 18 недель:

лекций – 2 часа в неделю (36 часа),

лабораторные работы – 2 часа в неделю (36 часа),

групповые консультации - 1 час в неделю (36 часа) – дополнительно (по выбору студента)

самостоятельная работа студентов – 72 часов за семестр.

Всего 144 часа: 72 часа аудиторных занятий, 72 часа самостоятельной работы.

Объем дисциплины и виды учебной работы

№	Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
			1	2	3	4
1	Аудиторные занятия (ак. часов)	72	72			
	В том числе:	-		-	-	-
1.1	Лекции	36	36		-	-
1.2	Прочие занятия				-	-
	<i>В том числе</i>					
1.2.1	<i>Практические занятия (ПЗ)</i>					
1.2.2	<i>Семинары (С)</i>					
1.2.3	<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	36	36			
	<i>Из них в интерактивной форме (ИФ)</i>	18	18			
2	Самостоятельная работа (ак. часов)	72	72			

	В том числе:					
2.1	Курсовой проект (работа)	12	12			
2.2	Расчетно-графические работы	-				
2.3	Реферат	-				
2.4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	30	30			
2.5	Подготовка и прохождение завершающей аттестации	30	30			
3	Общая трудоемкость (ак. часов)	144	144			
	<i>Общая трудоемкость (зачетные единицы)</i>	4	4			

Компетенции: Выпускник, освоивший программу курса, должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-4 владением базовыми общепрофессиональными (общеэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды (*указываются в соответствии с ОС ВО РУДН/ФГОС ВО*)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: базовые представления основ экологии; особенности биологического уровня организации материи; принципы воспроизводства и развития живых систем; связи с окружающей средой надорганизменных систем; современные глобальные экологические проблемы.

Уметь: анализировать частные и общие проблемы природопользования; использовать методы биоиндикации и экологической экспертизы состояния природных и техногенных экосистем; проектировать природоохранные мероприятия; производить оценку воздействия на окружающую среду; анализировать частные и общие проблемы использования природных условий и ресурсов; участвовать в управлении природопользованием; разрабатывать рекомендации по охране природной среды в работе предприятий нефтегазовой промышленности

Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (в том числе в глобальных и локальных компьютерных сетях), компьютером как средством управления информацией; методами отбора биологических проб и описания биологического разнообразия

2. Содержание дисциплины

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение в общую экологию	Определение, цель, задачи экологии. Положение в системе наук, структура.
2.	Аутэкология	Экология организмов. Факториальная экология понятие о лимитирующем факторе, толерантности оптимуме. Основные абиотические и биотические факторы среды и приспособление к ним организмов. Понятие экологической ниши. Основные среды жизни.

3.	Популяционная экология	Характер распределения организмов в пространстве. Свойства популяционной группы. Основные характеристики популяций. Популяционная структура вида. Половая, возрастная, пространственная и этологическая структуры популяций. Понятие о динамике и гомеостазе популяций. Общие закономерности регуляции численности популяции, модифицирующие и регулирующие факторы, основные типы популяционной динамики.
4.	Синэкология	Биоценоз и экология сообществ. Сообщество как совокупность взаимодействующих популяций. Типы взаимодействия между двумя видами. Понятие экосистемы. Функциональная схема, структура и методы изучения экосистем. Главные компоненты экосистем: автотрофы, гетеротрофы и редуценты. Классификация экосистем и их основные типы. Энергия в экосистемах. Биосфера как высший уровень организации живой материи. Биогеохимические циклы.
5.	Развитие и эволюция экосистем	Экологическая сукцессия как процесс развития экосистем. Развитие экосистем в пространстве и во времени. Первичная сукцессия и ее основные стадии. Климатическая стадия сукцессии как наиболее продуктивное состояние экосистемы. Вторичная сукцессия и роль антропогенных факторов в ее формировании.
6.	Глобальные и региональные экологические проблемы	Современные глобальные экологические проблемы. Проблемы истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды. Региональные экологические кризисы. Экологические катастрофы.
7.	Охрана окружающей природной среды	Экология города. Основные уровни охраны живой природы. Сохранение биоразнообразия и биологической продуктивности биосферы. Состояние окружающей природной среды и ее охрана в России.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Биоразнообразие	+		+	+	+	+	+
2.	Биология	+	+	+	+	+		
3.	Экология человека	+	+				+	+
4.	Социальная экология	+					+	+
5.	Охрана окружающей среды	+				+	+	+
6.	Учение об атмосфере	+					+	+

7.	Учение о биосфере	+	+	+	+	+		
8.	Учение о гидросфере	+					+	+
9.	Основы природопользования	+					+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практические занятия и лабораторные работы			СРС	Всего час.
			ПЗ/С	ЛР	Из них в ИФ		
1.	Введение в общую экологию	2		4		8	14
2.	Аутэкология	8		4	2	10	22
3.	Популяционная экология	4		8	2	10	22
4.	Синэкология	8		6	2	10	24
5.	Развитие и эволюция экосистем	4		2	2	10	16
6.	Глобальные и региональные экологические проблемы	6		6	4	12	24
7.	Охрана окружающей природной среды	4		6	6	12	22
	ИТОГО	36	-	36	18	72	144

5.4. Описание интерактивных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема интерактивного занятия	Вид занятия	Трудоемкость (час)
1.	6	Глобальные экологические проблемы	ЛР	2
2.	7	Биоиндикация городской среды	ЛР	2
3.	2	Экологические факторы	ЛР	2
4.	3	Экология популяций	ЛР	4
5.	7	Охрана природных ресурсов	ЛР	4
6.	6	Региональные экологические проблемы	ЛР	2
7.	5	Экологические сукцессии	ЛР	2

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	6	Глобальные экологические проблемы	2

2.	2, 7	Биоидикация городской среды	4
3.	2	Экологические факторы	4
4.	3	Структура и динамика популяции	6
5.	3,5	Динамика развития экосистемы «хищник–жертва»	4
6.	4, 5	Биогеохимические циклы	4
7.	6, 7	Всемирное рыболовство	4
8.	1, 6, 7	Математическое моделирование в экологии	4
9.	6, 7	Экологические сукцессии	4

3. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) основная литература

- Шилов И. А. Экология : учебник для академического бакалавриата / И. А. Шилов. — 7-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2014. — 511 с. (электронная библиотека, портал РУДН)
- Чернова Н.И., Былова А.М. – Общая экология. – М.: Дрофа, 2007. – 416 с. (электронная библиотека, портал РУДН)
- Горюнова С.В., Козлов Ю.П. Основы общей экологии. Лабораторный практикум. - М.: Изд.-аналит. центр «Энергия», 2010. – 92 с. – 50 экз. (кафедра)
- Польшина О.Е., Григорьева М.А., Маркелов Д.А. Экология: программа и тесты: учеб.-методич. Пособие. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2011. – 48 с. - 20 экз. (кафедра)
- Степановских А.С. Экология. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. -703 с. (электронная библиотека, портал РУДН)
- Данилов-Данильян В. И. Экология : учебник и практикум для СПО / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под ред. В. И. Данилова-Данильяна. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 363 с. (электронная библиотека, портал РУДН)
- Бродский А. К. Общая экология [Электронный ресурс] : Учебник для вузов. – М. : Академия, 2010. – 5-е изд., перераб. и доп. ; Электронные текстовые данные. – (Высшее профессиональное образование). –электронный ресурс. - ISBN 978-5-7695-7761-1

б) дополнительная литература

- Реймерс Н.Ф. Экология. Теория, законы, правила, принципы и гипотезы. - М.: Россия молодая, 1994. – 3 экз. (кафедра)
- Семенов О. Г. Плющиков В.Г. Общая экология [электронный ресурс] : Учебное пособие. – М. : Изд-во РУДН, 2012. – электронные текстовые данные. – 146 с.: ил.. – ISBN 978-5-209-04248-8
- Небел Б. Наука об окружающей среде. - М.: Мир, 1993, тт. 1-2 – 3 экз. (кафедра)
- Экологический энциклопедический словарь. - М.: Ноосфера, 1999 – 2 экз. (кафедра)
- Г. М. Абдурахманов, Д. А. Криволицкий, Е. Г. Мяло, Г. Н. Огуреева. Биогеография. Серия: Высшее образование. М.: Академия, 2003. 480 с. – 50 экз. (библиотека)

в) программное обеспечение

Лекционный курс и презентации к нему в программе Microsoft Office PowerPoint 2007.Ink

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.rudn.ru/>

<http://www.nbmgu.ru/>

<http://elibrary.ru/>

4. Описание материально-технической базы

Материальная база кафедры включает мультимедийный проектор, экран, компьютер, стандартные компьютерные программы и коллекцию видеофильмов, мультимедийный проектор, экран, набор DVD-дисков с учебными фильмами.

5. Учебник, учебное пособие

За время чтения курса автором разработаны следующие учебные пособия:

1. Польшова О.Е., Григорьева М.А., Маркелов Д.А. Экология: программа и тесты: учебно-методич. Пособие. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2011. – 48 с.
2. Польшова О.Е., Польшова Г.В. Экология: вопросы и тесты. Учебно-методическое пособие. – М.: ИД «Энергия», 2017. – 45 с.: ил. Тираж 100 экз. (Международная выставка "Золотой фонд отечественной науки. Лучшие учебно-методические издания в отрасли". Лауреаты за учебное пособие "Экология: вопросы и тесты" М.: ИД "Энергия", 46 с. Анонс этого пособия представлен на Парижском книжном салоне-2018 (Paris book fair) 16-19 марта в рамках экспозиции Российской Академии Естествознания).
3. Польшова О.Е., Польшова Г.В. Вопросы и тесты по дисциплине «Экология». Учебно-методическое пособие для студентов факультета гуманитарных и социальных наук РУДН.. – М.: ИД «Энергия», 2019. – 48 с.: ил.

6. Темы лекций и лабораторных работ

Лекция №1. «Введение в экологию»

1. Определение. Объект и предмет изучения общей экологии

Определение экологии И. А. Шилова (2009): трактуя ее "... как науку о закономерностях формирования, развития и устойчивости биологических систем разного ранга в их взаимоотношениях со средой...". Следовательно, предметом ее исследований является макросистемы: популяции, биоценозы, экосистемы, и их динамика во времени и пространстве.

2. Уровни организации живой материи. Аутэкология и синэкология

Критерии живых систем, их связь с окружающей средой:

1. *особенности химического состава.*
2. *Метаболизм.*
3. *Самовоспроизведение (репродукция).*
4. *Наследственность.*
5. *Изменчивость.*
6. *Рост и развитие.*
7. *Раздражимость.*
8. *Дискретность.*
9. *Саморегуляция (авторегуляция).*
10. *Ритмичность.*
11. *Энергозависимость*

Все уровни живой материи можно представить в виде иерархической схемы (по Ю. Одуму, 1975):

1) Генный, или молекулярный уровень. 2) Клеточный уровень и тканевый 3) Органный 4) Организменный 5) Популяционно-видовой 6) Экосистемный, биогеоценологический 7) Биосферный.

Аутэкология изучает жизненные циклы и отношение к факторам среды отдельных особей или видов. Цель ее заключается в том, чтобы выявить характер приспособления их к жизни в конкретном сообществе, их роль в экосистеме.

Синэкология, она же биоценология, изучает все комплексы видов (ценопопуляций) в сообществах, т.е. экосистемы, изучает законы их совместного сосуществования в биоценозе в зависимости от условий внешней среды. Она базируется на аут-, дем- и эйдозэкологии, но ей присущ общебиологический характер, поскольку ее исследования

направлены на многовидовые взаимоупорядоченные комплексы, существующие в строго определенной физико-химической среде.

3. Положение общей экологии в системе наук. Структура общей экологии

Ю. Одум и В.А. Радкевич выделяют в экологии 3 основных блока: биоэкология, экосистемы и земные сферы, человек и природа. Экология рассматривается как междисциплинарная область знаний, затрагивающая вопросы взаимоотношения человека и природы, охраны окружающей среды.

Лекция №2. «Факторы среды и их действие на организмы и экосистемы»

1. Понятие фактора и адаптации организмов

Среда воздействует на организмы и их сообщества (биоценозы) различными составляющими ее элементами. Каждый элемент среды является фактором (действующим началом), поскольку он в той или иной степени воздействует на те или иные организмы.

Основные механизмы адаптации на уровне организма: 1) биохимические – проявляются во внутриклеточных процессах, как, например, смена работы ферментов или изменение их количества; 2) физиологические – например, усиление потоотделения при повышении температуры у ряда видов; 3) морфо-анатомические – особенности строения и формы тела, связанные с образом жизни; 4) поведенческие – например, поиск животными благоприятных мест обитания, создание нор, гнезд и т. п.; 5) онтогенетические – ускорение или замедление индивидуального развития, способствующие выживанию при изменении условий.

2. Классификации экологических факторов

АБИОТИЧЕСКИЕ	АТРОПОГЕННЫЕ	БИОТИЧЕСКИЕ
Физические климатические – влага, свет, температура, ветер, давление, течения, продолжительность суток	Влияние человека как организма (биотическое)	Влияние растений друг на друга и на другие организмы в биоценозе (прямо или опосредованно)
Физические эдафические – влагоемкость, теплообеспеченность механический состав и проницаемость почвы	Преобразование человеком среды обитания (абиотическое)	Влияние животных друг на друга и на другие организмы в биоценозе
Химические - состав воздуха, содержание в почве или воде элементов питания, соленость воздуха и воды, реакция pH		

По действию их можно разделить на **прямодействующие** и **косвенно-действующие** (опосредованные, модифицирующие). Прямодействующие: свет, тепло, плодородие почв, влага (на растения), косвеннодействующие – они же, но через цепи питания – на животных.

3. Общие закономерности совместного действия факторов на организмы

А) **Закон Ю. Либиха, или «закон минимума», или закон ограничивающего фактора**

б) Представление о лимитирующем влиянии максимума наравне с минимумом ввел Виктор Шелфорд (1913), сформулировавший *закон толерантности*.

в) Понятие об оптимуме

Г) Факторы действуют на организм не изолированно друг от друга, а совместно. Швейцарский ученый Эдуард Рюбель (1930) установил **«закон компенсации факторов»**

Е) закон незаменимости фундаментальных факторов, закон Вильямса.

Ж) Проявление различных факторов среды весьма сложно и они обычно выступают не изолированно, а в связи с другими и совместно с ними. Существование организма

зависит от суммы всех условий и всего многообразия их взаимодействия («закон совокупного действия факторов» Э.А. Митчерлиха, 1909 г.).

Лекции №№3, 4. «Абиотические факторы среды. Адаптации организмов к абиотическим факторам»

Абиотические факторы среды делятся на 4 группы: климатические, эдафические, орографические, гидрологические.

I. Климатические факторы

1. Свет в жизни организмов

а) Спектр света и значение разного типа излучений

б) Экологические группы растений по отношению к свету

В) Фотопериодизм

Г) Свет и биоритмы

2. Температура в жизни организмов

а) Оптимум и пессимум. Сумма эффективных температур

б) Адаптации растений к тепловому режиму

в) Пойкилотермность и гомойтермность. Правила Бергмана, Аллена, Глогера.

3. Влага в жизни организмов

4. Ветер.

5. Газовый состав атмосферы.

Лекция №5. «Абиотические факторы (эдафические, гидрологические, орографические)»

II. Эдафические факторы

1. Химические свойства субстрата.

А) Кислотность почвы, Б) Богатство почв В) Легкорастворимые соли.

2. Физическое строение почв.

3. Снежный покров.

4. Влажность грунта.

III. Гидрологические факторы

1. Водная среда обитания. Специфика адаптации гидробионтов

2. Периодически заливаемые участки суши.

3. Грунтовые воды.

4. Многолетняя грунтовая мерзлота.

IV. Орографические факторы

1. Солярная экспозиция.

2. Ветровая экспозиция.

3. Рельеф и условия увлажнения.

Лекция №6. Биотические факторы

Нейтрализм — оба вида независимы и не оказывают друг на друга никакого влияния.

Конкуренция — каждый из видов оказывает на другой неблагоприятное действие. Виды конкурируют в поисках пищи, укрытий, мест кладки яиц и т. п. Оба вида называют конкурирующими.

Мутуализм — симбиотические взаимоотношения, когда оба сожительствающих вида извлекают взаимную пользу, взаимодействие **обязательно**.

Протокооперация — взаимодействие благоприятно для обоих видов, но **не обязательно**.

Комменсализм — взаимоотношения видов, при которых один из партнеров получает пользу, не нанося ущерб другому.

Аменсализм — тип межвидовых взаимоотношений, при котором в совместной среде один вид подавляет существование другого вида, не испытывая противодействия.

Паразитизм — это форма взаимоотношений между видами, при которой организмы одного вида (паразита, потребителя) живут за счет питательных веществ или тканей

организма другого вида (хозяина) в течение определенного времени.

Хищничество — такой тип взаимоотношений, при котором представители одного вида поедают (уничтожают) представителей другого, т. е. организмы одного вида служат пищей для другого.

При *комменсализме* как полезной нейтральных взаимосвязях (+, 0) выделяют нахлебничество, сотрапезничество, квартиранство.

Нахлебничество — потребление остатков пищи хозяина, например взаимоотношения акул с рыбами-прилипалами.

Сотрапезничество — потребление разных веществ или частей их одного и того же ресурса. Например, взаимоотношения между различными видами почвенных бактерий-сапрофитов, перерабатывающих разные органические вещества из перегнивших растительных остатков, и высшими растениями, которые потребляют образовавшиеся при этом минеральные соли.

Квартиранство — использование одними видами других (их тел или их жилищ) в качестве убежища или жилища.

1) в ходе эволюции и развития экосистем существует тенденция к уменьшению роли отрицательных взаимодействий за счет положительных, увеличивающих выживание взаимодействующих видов;

2) в недавно сформировавшихся или новых ассоциациях вероятность возникновения сильных отрицательных взаимодействий больше, чем в старых ассоциациях

Лекция №7. «Основные среды жизни и адаптации к ним организмов»

1. Водная среда обитания. Специфика адаптации гидробионтов

Экологические зоны Мирового океана

Особенности водной среды

Плотность воды, кислородный режим, температуры, световой режим, солевой режим.

Способы ориентации животных в водной среде. Фильтрация как тип питания.

2. Наземно-воздушная среда жизни

Воздух как экологический фактор для наземных организмов

Почва и рельеф. Погодные и климатические особенности наземно-воздушной среды

Погодные особенности. Климат местности.

3. Почва как среда обитания

Особенности почвы, Обитатели почвы

4. Живые организмы как среда обитания

Лекции № 8, 9 «Популяционная экология».

ВИД			
Подвиды			
Совокупность популяций разного ранга			
Географические популяции			
↓			
Экологические популяции			
↓			
Элементарные популяции			
Популяции состоят из биологически различных особей (биологических форм)			
Генерации (поколения)	Половые формы (самцы, самки)	Сезонные формы у видов с цикломорфозами Фазовые формы у стадных форм (саранчовые)	Биологические расы

Структура популяции			
Стада	Колонии	Семьи	Одиночки

Демографическая структура популяций и ее динамика

Статические характеристики: численность, плотность, половозрастная структура, пространственная и этологическая структура.

Динамические характеристики: рождаемость, смертность, миграции.

Модели роста популяции. Динамика популяций (3 типа по Н.П. Наумову, 1963).

Концепция стратегий жизни.

Факторы динамики численности: модифицирующие и моделирующие.

Лекция №10. «Биоценология»

Группировки совместно обитающих и взаимно связанных видов называют биоценозами (от лат. «биос» – жизнь, «ценоз» – общий

1. Структура биоценоза

1.1 Видовая структура биоценоза

Доминанты и эдификаторы сообществ.

1.2 Пространственная структура биоценоза

Вертикальная и горизонтальная структура.

1.3. Экологическая структура биоценоза

2. Отношения организмов в биоценозах

Экологические связи в биоценозах: Трофические, топические, форические и фабрические.

Трофические цепи и сети. Пастбищные и детритные цепи.

3. Экологическая ниша. Положение вида, которое он занимает в общей системе биоценоза, комплекс его биоценологических связей и требований к абиотическим факторам среды называют экологической нишей вида.

Способы разграничения экологических ниш

4. Ценологические стратегии видов

Лекция № 11.«Концепция экосистемы»

1. Определения, состав и свойства экосистем.

В настоящее время широкое распространение получило следующее определение экосистемы. Экосистема — это любая совокупность организмов и неорганических компонентов, в которой может осуществляться круговорот веществ. По Н. Ф. Реймерсу (1990), экосистема — это любое сообщество живых существ и его среда обитания, объединенные в единое функциональное целое, возникающее на основе взаимозависимости и причинно-следственных связей, существующих между отдельными экологическими компонентами.

Существующие на Земле экосистемы разнообразны. Выделяют *микроэкосистемы* (например, ствол гниющего дерева), *мезоэкосистемы* (лес, пруд и т. д.), *макроэкосистемы* (континент, океан и др.) и *глобальную* — биосферу.

Свойства экосистем: эмерджентность, биоразнообразие, устойчивость (упругая и резистентная), гомеостаз.

. С биологической точки зрения, в составе экосистемы выделяют следующие компоненты:

1) *неорганические вещества* (С, N, CO₂, H₂O и др.), включающиеся в круговороты;

2) *органические соединения* (белки, углеводы, липиды, гумусовые вещества и т. д.), связывающие биотическую и абиотические части;

3) *воздушную, водную и субстратную среду*, включающую климатический режим и другие физические факторы;

4) *продуцентов, автотрофных* организмов (зеленые растения, сине-зеленые водоросли, фото- и хемосинтезирующие бактерии), производящих пищу из простых неорганических веществ

5) *консументов*, или фаготрофов (от греч. phagos — пожиратель), — гетеротрофных организмов, главным образом животных, питающихся другими организмами или частицами органического вещества;

6) *редуцентов и детритофагов* — гетеротрофных организмов, в основном бактерий и грибов, получающих энергию либо путем разложения мертвых тканей, либо путем поглощения растворенного органического вещества, выделяющегося самопроизвольно или извлеченного сапробитами из растений и других организмов.

2. **Круговороты вещества и энергии в экосистемах**

Источник энергии в экосистемах.

Круговороты веществ: большой геологический и малый биологический круговороты.

Круговорот воды, биотический круговорот. Круговороты азота, углерода, кислорода, фосфора, серы

3. Поток энергии в экосистемах

Экологические пирамиды. Закон Линдемана (10%)

Продуктивность экосистем

Лекция №12. «Динамика экосистем»

Циклические изменения – суточные, сезонные, многолетние изменения.

Поступательные изменения – сукцессии. Классификации сукцессий: первичные и вторичные сукцессии, эндогенетические и экзогенетические.

Скорости сукцессий.

Климаксовая экосистема.

Изменения в экосистеме во время сукцессии. Продуктивность и биомасса.

Правило увеличения замкнутости биогеохимического круговорота веществ в ходе сукцессии.

Искусственные и квазиприродные экосистемы.

Лекция №13. «Урбоэкология»

Урбанизация (от лат. Urbanus – городской) – процесс роста городов, численности городского населения и распространения городского образа жизни.

Город, городская агломерация, мегаполис.

Темпы роста городского населения.

Урбоэкология – пространственно ограниченная природно-техногенная система, сложный комплекс взаимосвязанных обменом вещества и энергии живых организмов, абиотических элементов, природных и техногенных, создающих городскую среду жизни человека, отвечающую его биологическим, психологическим, этническим, трудовым, экономическим и социальным потребностям (Лихачева и др., 1996). Основными системообразующими факторами (элементами системы) являются человек (он сам и все виды деятельности, осуществляемых в пределах городской территории) и природная среда (рельеф, горные породы, климат, воды, почвы, организмы). Изменения в этой системе происходят в основном в результате антропогенного управления и в меньшей степени за счет саморазвития. Природные процессы на территории города протекают в основном под контролем человека, но при катастрофических природных процессах возможно и уничтожение города.

Компоненты урбоэкологии и их изменение человеком.

1. Геологическое строение и рельеф. Вертикальная планировка, накопление антропогенных отложений. Проблема ТБО. Активизация геоморфологических процессов

2. Подземные и поверхностные воды

Изменение структуры водосборной площади, регулирование стока, загрязнение водных объектов.

3. Атмосфера города.

Изменение климата города. «Остров тепла».

Загрязнение воздуха в городе. Смог.

4. Акустическое или шумовое воздействие, вибрации, электромагнитное излучение

5. Городские почвы.

6. Растительность в городе. Санитарно-гигиенические функции:

А) снижение запыленности, загазованности и задымленности. Б) влияние на влажность воздуха и ветровой режим. В) Влияние на тепловой режим. Г) влияние на акустический режим. Зеленые насаждения являются гасителями шума.

Д) обогащение среды фитонцидами.

Декоративно-планировочные функции.

7. Животный мир города. Синантропные, гемисинантропные, экзоантропные виды.

Лекции № 14, 15 «Антропогенные воздействия на природу»

1. Понятие природы, природных ресурсов

Природа. В широком смысле природа — это весь материально-энергетический и информационный мир Вселенной. Природа — совокупность естественных условий существования человеческого общества, на которую прямо или косвенно воздействует человечество, с которой оно связано в хозяйственной деятельности..

Природные ресурсы (естественные) — это природные объекты и явления, используемые в настоящем, прошлом и будущем для прямого и непрямого потребления, способствующие созданию материальных богатств, воспроизводству трудовых ресурсов. К природным ресурсам относят в настоящее время полезные ископаемые, почву, растительность и животный мир, атмосферный воздух, воду, климат, солнечную и космическую радиацию.

Природные ресурсы классифицируют: по их *использованию* (производственные, здравоохранительные, научные, эстетические и т. д.); по *принадлежности* к тем или иным компонентам природы (минеральные, земельные, лесные, водные, энергетические и др.). По *характеру воздействия человека* природные ресурсы обычно делят на две категории: исчерпаемые и неисчерпаемые.

В последние годы в делении природных ресурсов по признаку исчерпаемости произошли изменения. К *исчерпаемым* и *невозобновимым* относят минеральные ресурсы, к *исчерпаемым* и *возобновимым* ресурсам: земельные, водные и биологические. Биологические ресурсы подразделяются на растительные и животные. *Неисчерпаемые ресурсы*: энергия Солнца, текучей воды, ветра и климатические.

Та часть природных ресурсов, которая реально может быть вовлечена в хозяйственную деятельность при данных технических и социально-экономических возможностях общества, при условии сохранения среды жизни человека, называется *природно-ресурсным потенциалом*. Природно-ресурсный потенциал, экономически оцененный, входит в состав национального богатства. Природно-ресурсный потенциал — важнейшее понятие природопользования.

Природопользование — совокупность всех форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала и мер по его сохранению. Отсюда природопользование будет рациональным, если оно не приводит к резкому изменению природно-ресурсного потенциала. Оно будет рациональным, если человек найдет разумное сочетание растущего воздействия на природу с заботой о ней, с охраной и всемерным воспроизводством природных условий и ресурсов.

2. Рост народонаселения

Понятие демографического взрыва, теория демографического перехода.

3. Ресурсный цикл.

Ресурсный цикл — это совокупность превращений и пространственных перемещений определенного вещества или группы веществ на всех этапах использования его человеком, включая его влияние, подготовку к эксплуатации, извлечение из природной среды, переработку, превращение и возвращение в природу.

4. Классификация антропогенных воздействий

Экологические кризисы и экологические катастрофы

Экологические кризисы и революции (масштаб условный), по Н. Ф. Реймерсу, 1990

1. Изменение среды обитания живых существ, вызвавшее возникновение прямоходящих антропоидов — непосредственных предков человека.

2. Кризис относительного обеднения доступных примитивному человеку ресурсов промысла и собирательства, обусловившего стихийные биотехнические мероприятия типа выжигания растительности для лучшего и более раннего роста.

3. Первый антропогенный экологический кризис — массовое уничтожение (перепромысел) крупных животных («кризис консументов»), связанный с последовавшей за ним *сельскохозяйственной экологической революцией*.

4. Экологический кризис засоления почв и деградация примитивного поливного земледелия, недостаточность его для растущего народонаселения Земли, что привело к преимущественному развитию неполивного земледелия.

5. Экологический кризис массового уничтожения и нехватки растительных ресурсов, или «кризис продуцентов», связанный с общим бурным развитием производительных сил общества, вызвавший широкое применение минеральных ресурсов, промышленную, а в дальнейшем и научно-техническую революцию.

6. Современный кризис угрозы недопустимого глобального загрязнения. Здесь редуценты не успевают очищать биосферу от антропогенных продуктов или потенциально не способны это сделать в силу неприродного характера выбрасываемых синтетических веществ. Этот кризис называют «кризисом редуцентов», которому соответствует высший этап научно-технической революции — реутилизация продуктов и условное замыкание технологических циклов.

С «кризисом редуцентов» почти одновременно наступают два других экологических напряжения: термодинамическое (тепловое) и снижение надежности экосистем. Они связаны с экологическими ограничениями производства энергии в нижней тропосфере и нарушением природного экологического равновесия. Данные экологические кризисы ближайшего будущего будут разрешены на основе энергетической и эколого-плановой экологических революций. Первая будет заключаться в максимальной экономии энергии и переходе к ее источникам, практически не добавляющим тепло в приземный слой тропосферы (главным образом солнечным), вторая — в регулируемой *коэволюции* в системе «общество — природа».

5. Понятие загрязнения окружающей среды. Виды загрязнителей

Под загрязнением окружающей среды понимают любое внесение в ту или иную экологическую систему не свойственных ей живых или неживых компонентов, физических или структурных изменений, прерывающих или нарушающих процессы круговорота и обмена веществ, потоки энергии со снижением продуктивности или разрушением данной экосистемы.

Различают *природные загрязнения*, вызванные природными, нередко катастрофическими, причинами, например извержение вулкана, и *антропогенные*, возникающие в результате деятельности человека.

Антропогенные загрязнители делятся на *материальные* (пыль, газы, зола, шлаки и др.) и *физические*, или *энергетические* (тепловая энергия, электрические и электромагнитные поля, шум, вибрация и т. д.). Материальные загрязнители подразделяются на *механические*, *химические* и *биологические*. К *механическим* загрязнителям относятся пыль и аэрозоли атмосферного воздуха, твердые частицы в воде и почве. *Химическими* (ингредиентами) загрязнителями являются различные газообразные, жидкие и твердые химические соединения и элементы, попадающие в атмосферу, гидросферу и вступающие во взаимодействие с окружающей средой — кислоты, щелочи, диоксид серы, эмульсии и другие.

Биологические загрязнители — все виды организмов, появляющиеся при участии

человека и наносящие ему вред — грибы, бактерии, сине-зеленые водоросли и т. д.

Основные источники загрязнения окружающей среды: производство энергии, металлургическая промышленность, химическая, нефтехимическая и целлюлозно-бумажная промышленность, транспортно-дорожный комплекс и связь, сельское и лесное хозяйство, военно-промышленный комплекс.

Лекция №16. «Природные и антропогенные катастрофические процессы»

Понятие катастрофы. Классификации катастроф.

Природные катастрофы: землетрясения, извержения вулканов, цунами, обвалы и оползни, паводки и наводнения, селевые потоки, эрозия почв, ураганы и смерчи, пирогенные процессы.

Региональные особенности опасных и катастрофических процессов в России

Системы оценок ущерба от катастрофических процессов.

Техногенные катастрофы.

7. Перечень информационных технологий

1. Общедоступные электронные библиотеки (Библиотека «Киберленинка», Библиотека МГУ <http://www.nbmgu.ru/>, Библиотека РУДН <http://lib.rudn.ru/> и др.)..
2. Полнотекстовые электронные версии журналов
3. Базы данных научной периодики и книг (Elibrary.ru, Национальный цифровой ресурс Руконт, Наука в Рунете и др.)

Раздел 2. Самостоятельная работа студента

1. Перечень домашних заданий и самостоятельных работ по темам

1. Уровни экосистем (работа с компьютерной моделью) Продолжительность: 1 час.
2. Действие ЭМИ на организмы (работа с компьютерной моделью)
Продолжительность: 1 час.
3. Среды жизни и адаптации к ним организмов. Продолжительность: 2 часа.
4. Биогеохимические циклы. Продолжительность: 4 часа.
5. Основы учения о биосфере. Продолжительность: 2 часа.
6. Экспоненциальный и логистический рост численности популяции (работа с компьютерной моделью). Продолжительность: 4 часа.
7. Экосистема «хищник-жертва» (работа с компьютерной моделью).
Продолжительность 2 часа.
8. Загрязнение атмосферы, изменение климата (работа с компьютерной моделью)
Продолжительность: 4 часа.
9. Загрязнение гидросферы (работа с компьютерной моделью).
Продолжительность: 2 часа.
10. Устойчивое развитие (работа с компьютерной моделью). Продолжительность: 2 часа.

2. Требования к написанию рефератов, курсовых работ

- Тема курсовой работы или реферата обязательно должна быть согласована с преподавателем.
- Рекомендуемый объем курсовой работы – 15–20 страниц машинописного текста, шрифт №14, через 1,5 интервала (если работа пишется от руки, объем ее соответственно увеличивается).
- Курсовая работа должна включать:
 1. Титульный лист;
 2. Содержание (именно «содержание», а не «план»);
 3. Введение;
 4. Основной текст;
 5. Заключение;
 6. Список использованной литературы;
 7. Приложение (если необходимо).

8. Курсовая работа должна быть представлена преподавателю для проверки не позднее 1 декабря в первом семестре и 1 апреля – во втором семестре. Проверенная работа дорабатывается и затем защищается в присутствии преподавателей и студентов.

Оформление курсовой работы подробно приводится в учебном пособии:

Козлов Ю.П., Карпухина Е.А., Полюнова Г.В. Курсовая работа по экологии и биологии: Методические указания по написанию и оформлению курсовой работы. – М.: Издательский Дом «Энергия», 2006. – 32 с.

3. Перечень информационных источников по изучению разделов курса

- <http://lib.rudn.ru/>
- <http://www.nbmgu.ru>
- <http://elibrary.ru>
- <http://www.virtulab.net>

4. Методические указания для студента

Залогом успешного освоения дисциплины «Общая экология» является последовательная и планомерная работа, включающая освоение лекционного материала, активную и самостоятельную работу на лабораторных, выполнение домашних работ, чтение рекомендованной литературы и внутрисеместровый контроль знаний.

Во время лекций целесообразно конспектирование материала в объеме, приводимом в презентации. По возможности в конспект следует включать примеры, приводимые преподавателем в устной форме. На лекциях можно задавать вопросы по материалу, не перебивая преподавателя. Либо можно задать вопросы после окончания лекции. В конце лекции студенты письменно отвечают на контрольные вопросы. Правильный ответ на вопросы засчитывается как один балл.

На лабораторных работах обязательно конспектируются цель и задачи работы, описание методики. Все работы оформляются в отдельных тетрадях и регулярно сдаются на проверку преподавателю, который ставит баллы, в зависимости от качества проделанной работы. Лабораторные выполняются самостоятельно, вопросы решаются напрямую с преподавателем. Для допуска к экзамену необходимо сдать в срок все лабораторные работы.

Домашние задания включают в себя активную работу с компьютерными моделями, приведенными в виртуальной лаборатории (<http://www.virtulab.net/>). Задания выполняются письменно в тетради и сдаются на проверку преподавателю. Также для успешного освоения теоретического материала необходимо чтение рекомендуемой литературы в течение семестра.

Внутрисеместровый контроль знаний проводится в форме тестов, а также устного коллоквиума. Тесты проверяют освоение теоретического материала. Коллоквиум – знаний и умений, освоенных на лабораторных работах. Экзамен проводится в форме теста, включающего вопросы как в открытой, так и в закрытой форме, графические задания.

Перечень рефератов и/или курсовых работ по темам

1. Температура как экологический фактор
2. Свет как экологический фактор
3. Кислород как экологический фактор
4. Температурные адаптации пойкилотермных организмов
5. Температурные адаптации гомойотермных организмов
6. Влажность как экологический фактор
7. Водная среда обитания
8. Наземно-воздушная среда обитания
9. Почва как среда обитания
10. Организмы как среда обитания

11. Адаптивные биологические ритмы
12. Адаптивная морфология организмов
13. Структура биоценозов
14. Отношения организмов в биоценозах
15. Экологическая ниша

Правила оформления курсовой работы

Курсовая работа на первом курсе представляет собой литературный обзор по выбранной (или рекомендованной преподавателем) теме. Одна из задач студентов – научиться обобщать имеющийся литературный материал, логично излагать имеющиеся в литературе концепции и взгляды в соответствии с составленным планом. Первое, что следует запомнить – **НИКОГДА НЕЛЬЗЯ СПИСЫВАТЬ КУСКИ ТЕКСТА ИЗ КНИГИ, НЕ ЗАКЛЮЧАЯ АВТОРСКИЙ ТЕКСТ В КАВЫЧКИ И НЕ ССЫЛАЯСЬ НА АВТОРА (ИЛИ АВТОРОВ) ЭТОГО ТЕКСТА.** В противном случае, вы нарушаете авторское право. Итак, если Вы хотите привести в неизменном виде часть текста, не забудьте взять эту часть в кавычки, а в скобках указать не только из какой работы, но и с какой страницы этой работы Вы приводите эту цитату. Литературный обзор подразумевает обобщение различных литературных источников, поэтому не увлекайтесь дословным цитированием, старайтесь излагать авторский текст своими словами. Если Вы изменяете авторский текст, сохраняя его смысл, а также, если вы излагаете своими словами какую-то мысль, встреченную вами в работах разных авторов, текст брать в кавычки не нужно, а в скобках следует привести ссылки на использованные литературные источники.

Все работы, на которые имеются ссылки в тексте, должны быть включены в список литературы (не менее 10 литературных источников). И наоборот, если работа есть в списке литературы, на нее должна иметься ссылка в тексте.

Если у вас имеется возможность пользоваться Интернетом, поищите работы на интересующую вас тему при помощи поисковых систем (но не более половины – всех цитируемых литературных источников). Если вы хорошо владеете иностранными языками, смело включайте в список литературы работы на иностранных языках.

Список литературы оформляется в соответствии с государственными (и международными) стандартами. Ниже приведены примеры составления библиографического описания различных литературных источников, списка литературы и ссылок на литературу в тексте.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ КНИГИ (ССЫЛКА)

Автор (авторы). Название произведения: подзаглавие. – Том (часть).– порядковый номер издания.- Место издания: Издательство, год издания.– страницы.
Савельев И.В. Курс общей физики: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. Т.1. – М.: Наука, 1982. – 123 с.
Биология. Справочник студента / А.А. Каменский, А.И. Ким, Л.Л. Великанов, О.Д. Лопина, С.А. Баландин, М.А. Валова, Г.А. Белякова – М.: Филологическое общество «Слово», ООО «издательство АСТ», 2001. – 640 с.
Смышляев И.И. Весна в жизни леса: наблюдения натуралиста. – 2-е изд. – Калуга: изд-во Экос, 1995. – 93 с.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СТАТЬИ ИЛИ ГЛАВЫ ИЗ КНИГИ

Серебряков И.Г. Жизненные формы растений и их изучение. // Полевая геоботаника. Т.3. – М., Л.: Наука, 1964. – С. 146–208.
Серебрякова Т.И. Строение и деятельность верхушки побега. // Ботан. журн. – 1963. – Т. 48, № 5. – С. 699–712
Sattler R.A. A new conception of the shoot of higher plants. // J.theor.Biol. – 1974. – V.47, № 2. – P. 367–382

БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Публикации в ИНТЕРНЕТЕ	Фамилия(и), инициалы автора(ов). Основное заглавие [Электрон. ресурсы]: Уточняющее заглавие. – Дата. – Режим доступа:
Число авторов не более трех	Severova E., Polevova S., Bovina I. Palynology of the genus Centaurea L. [Electronic resource]. – 1997. – Mode of access: http://www.florin.ru/florin/db/centaur.htm
Более 3-х, коллективный или анонимный автор	Award list for systematics [Electronic resource] / Anonymous; [National Science Foundation]. – Washington, D.C., 1997. – Mode of access: http://www.nsf.gov
Публикация из сборника или электронного журнала	Фамилия(и), инициалы автора(ов). Заглавие//Название журнала или сборника [Электрон.ресурс]/Редактор. – Год. – Том (выпуск, номер). – Режим доступа:
Не более 3-х авторов	Ульянова Т.Ю., Баландин С.А. Структура фитомассы и химический состав деревьев и кустарников сообществ южных склонов пояса ореховых-плодовых лесов Западного Тянь-Шаня // Herba: Moscow Electronic Botanical Journal [Электрон. ресурс]. – 1998. – Режим доступа: http://herba.msu.ru/publications/4/index.html
Публикации на CD-ROM	Основное заглавие [Общее обозначение материала]: Сведения, относящиеся к заглавию/ Сведения об ответственности. – Место издания (изготовления): Издатель, Дата. – Специфика материала и объем. – Системные требования:
Более 3-х авторов	Бобовые Северной Евразии [Электрон. ресурс]: Информационная система на компакт-диске / Ю.Р. Росков, Г.П. Яковлев, А.К. Сытин, С.А. Железняковский. – Спб., 1998. – 1 компакт-диск. – Систем. Требования IBM PC-совместим. Компьютер i386 и выше; дисковод CD-ROM; 6 МВ свобод. места на HDD, DOS 6.xx; расшир. операт. память не менее 1МВ; цвет. SVGA монитор.

ПРИМЕРЫ ССЫЛОК НА ЛИТЕРАТУРУ В ТЕКСТЕ

Недословное изложение фактов и данных из использованных литературных источников

Если в тексте упоминаются мысли и идеи, взятые из литературы, причем изложены эти мысли Вашими словами, а не дословно:

На Чукотке и острове Новая Земля осоки составляют 3% от общего объема флоры (Мальшев, 1972).

Плоды осок относятся к группе сухих односемянных нераскрывающихся плодов, которые обычно считают паракарпными (Артюшенко, Коновалов, 1951; Кондратенко, 1973; Алексеев, 1996).

Е.С. Смирнова (1964) считает, что внутреннее строение семян осоковых сходно с пальмами, аронниковыми и имбирными.

Были обнаружены конусовидные утолщения на корнях ряда осок (Селиванов и др., 1969)

Обратите внимание, что при таком способе ссылок в скобках указываем только фамилии авторов, без инициалов и год издания. Если у работы 2 автора – указываем 2 фамилии и год, если 3-4 авторов – указываем фамилию первого и далее пишем «и др.», а потом – год. Например: Иванчиков, 1986; Белоусов, Карпов, 2003; Павлов и др., 2005. Возможна ссылка на название книги, если авторов много. Например, Флора..., 2005.

Еще один пример:

Методика библиографического описания электронных ресурсов подчинена общим правилам стандартного библиографического описания документа в части структуры, набора областей и элементов, выбора языка, применения правил орфографии, пунктуации, сокращения слов и т.п. (ГОСТ 7.11 – 78; Правила., 1986-1993; Калиниченко, 1987).

Дословное цитирование

Если Вам необходимо привести дословную цитату из какого-либо литературного источника (это необходимо при введении в текст определений, законов, сложных понятий, при сравнении различных точек зрения и т.д.), не забудьте в ссылке указать, кроме фамилии автора и года издания, номер страницы, с которой была взята соответствующая цитата. Например:

Одной из жизненных форм осок является ложная дерновина. “Растения этой жизненной формы характеризуются прямостоячими вневлагалищными побегами и укороченными корневищами. К ней относятся осоки... *Carex diandra*, *C. flava*, *C. silvatica*” (Алексеев, 1996, с. 130)

Иллюстрации

Желательно, чтобы Ваша работа содержала иллюстративный материал – рисунки, схемы, таблицы по выбранной теме. Обязательно пронумеровать все рисунки и таблицы (нумерация отдельная у таблиц, отдельная – у рисунков и графиков). На все иллюстрации должны быть ссылки в тексте. Например:

Соотношение жизненных форм различно в разных частях тундровой зоны (Табл. 1, рис. 2).

Не забудьте, что каждая таблица (рисунок, схема) должны иметь название. Запомните: после названий таблиц и рисунков точка не ставится! Если Вы заимствовали иллюстративный материал из литературы, обязательно приведите ссылку на литературный источник. Если иллюстративный материал изменен Вами по сравнению с оригиналом, ссылка должна иметь вид:

Табл. 1 Система жизненных форм тундровых растений (по Т.Г. Полозовой, 1984 с изменениями).

В современных журналах и книгах часто применяют и другой метод организации ссылок. В тексте указывают (обычно в квадратных скобках) порядковый номер работы в списке литературы. В этом случае список литературы составляют не по алфавиту, а по порядку появления ссылок в Вашем тексте. Если на чью-то работу Вы ссылаетесь в тексте несколько раз, все равно ей присваивается только один номер в списке литературы (по самому первому упоминанию в тексте). Например:

На массовом материале зависимость времени цветения видов от структуры их побегов и почек впервые была проанализирована И.Г.Серебряковым [3, 4] и позднее подтверждена И.В.Борисовой и Г.С.Малышевой [1, 5].

Несмотря на то, что этот метод цитирования литературы сейчас встречается очень часто, просьба к студентам первого курса при написании курсовых работ по биологии и экологии ссылаться на фамилии авторов или названия книг.

Названия видов растений и животных

При первом упоминании в тексте всех видов растений и животных в скобках должно стоять *латинское название, напечатанное курсивом*:

Например:

Прыткая ящерица (*Lacerta agilis*) в Подмоскowie пробуждается во второй половине апреля – начале мая.

ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ СТРАНИЦ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Титульный лист

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КУРСОВАЯ РАБОТА
ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ РАСТЕНИЙ АРКТИКИ

СТУДЕНТ ГРУППЫ ОС-102
МИХАЙЛОВ А.К.
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ К.Б.Н., ДОЦЕНТ
ПОЛЬНОВА Г.В.

МОСКВА 2016

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ (ОГЛАВЛЕНИЯ)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
1. Особенности природных условий тундровой зоны.	
1.1. Географическое положение.....	4
1.2. Климат.....	5
1.3. Почвенный покров и вечная мерзлота.....	7
1.6. Растительный покров.....	9
2. Основные адаптации арктических растений.	
2.1. Адаптации к короткому вегетационному периоду.....	10
2.2. Адаптации к суровым условиям зимы.....	12
2.3. Адаптации к присутствию вечной мерзлоты.....	14
3. Характеристика типичных жизненных форм арктических растений.	
3.1. Кустарнички.....	15
3.2. Травянистые длинно- и короткокорневищные многолетние поликарпики.....	17
3.3. Стержнекорневые многолетние поликарпики.....	18
4. Особенности состава жизненных форм в различных тундровых сообществах.	
4.1. Состав жизненных форм полярных пустынь.....	19
4.2. Жизненные формы сообществ северных тундр.....	20
4.3. Жизненные формы сообществ типичных тундр.....	21
4.3. Жизненные формы сообществ южных кустарниковых тундр.....	22
ВЫВОДЫ	23
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	24

Внимание! Все названия разделов из «Содержания» должны быть выделены жирным шрифтом и находиться в тексте на соответствующих страницах.

ПРИМЕР ТАБЛИЦ И РИСУНКОВ В КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Иногда определяют также степень участия видов в сообществе при помощи шкалы оценок обилия по Друде с дополнениями А.А.Уранова (1935) (Табл. 1).

Таблица 1

Оценка участия видов травянистых растений по шкале Друде-Уранова

Обозначение обилия по Друде	Характеристика обилия	Среднее расстояние между особями вида (см)
Soc (sociales)	Сплошь	
Cop ₃ (copiosae ₃)	Очень обильно	Не более 20
Cop ₂ (copiosae ₂)	Обильно	20-40
Cop ₁ (copiosae ₁)	Довольно обильно	40-100
Sp (sparsae)	Рассеянно	100-150
Sol (solitariae)	Единично	
Un (unicum)	Единственный экземпляр	

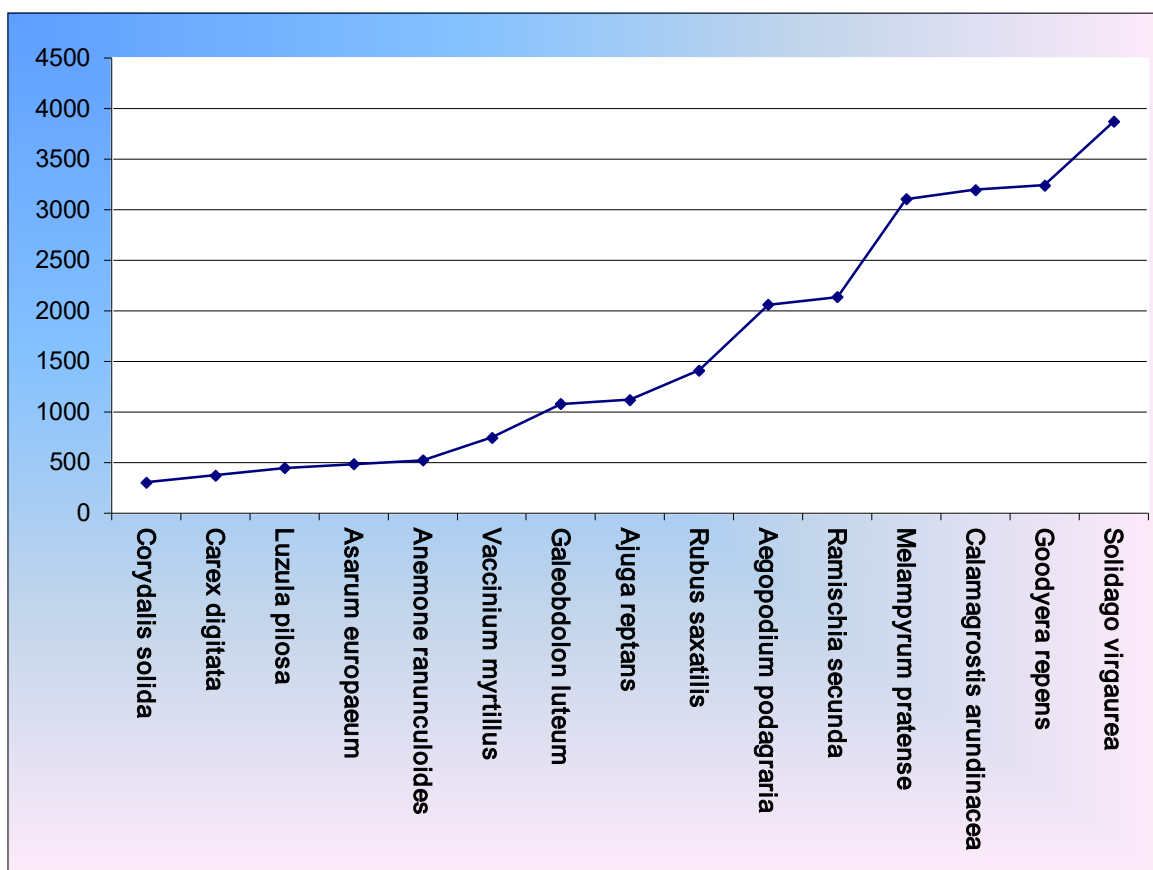


Рис. 17. Сумма активных температур выше +5°C к моменту начала цветения модельных видов растений (по Титовец, 2005)

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ (ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ НА АЛФАВИТНЫЙ ПОРЯДОК!!!)

Список использованной литературы

- Аврорин Н.А. Переселение растений на Полярный Север (эколого-географический анализ). – М., Л.: АН СССР, 1956. – 285 с.
- Агроклиматический справочник по Московской области. – Л.: Гидрометеиздат., 1954. – 194 с.
- Горышина Т.К. Экология растений. – М.: изд-во Высшая школа, 1979. – 368 с.
- Кожевников А.В. Весна и осень в жизни растений. – М.: изд-во Моск. о-ва испыт. природы, 1950. – 238 с.
- Минин А. Фенология русской равнины: материалы и обобщения. – М.: Изд-во АВФ/АБФ, 2000. – 160 с.
- Онуфрениа М.В., Горянцева О.В. Динамика климата и биоты южной Мещеры за последние 60 лет (Окский заповедник) / Влияние изменения климата на экосистемы – М.: Русский университет, 2001. – С. II-32-38.
- Inouye D.W. Loss of synchrony between high- and low- altitude flowering phenology due to climate change [Electronic resource]. – 2000. – Mode of access: <http://www.fsd.nl/phen2000/index.html>
- Toldam-Andersen T.B., Dencker I., Braun P. Winter climate and flower bud mortality of sour cherry (*Prunus cerasus*) [Electronic resource]. – 2000. – Mode of access: <http://www.fsd.nl/phen2000/index.html>

Внимание! Для всех печатных работ обязательно указывать общее число или номера страниц.

3. Словарь (глоссарий) основных терминов и понятий

го таксона растений или животных.

ностей жизненного цикла сравнительно мало влияющие на другие виды и среду. (Сукачёв В.Н.)

тяжении земной поверхности природных явлений (атмосферы, горной породы, почвы, гидрологических условий, р
ом обмена веществом и энергией. (Сукачёв В.Н. «Основы лесной биогеоценологии», 1964)

момент наблюдения и учтённая на единицу площади.

природной среды, характерных для конкретной территории.

измов), населяющих участок среды обитания с более или менее однородными условиями существования (биото
взаимоотношениям между членами биоценоза и между биоценозом и средой обитания. (Павловский Е.Н., Новиков П
ки ли организма.

их определенной территории.

их или растений к определенным условиям среды и определенному образу жизни.

ния находится в гармонии с внешней средой в течение всей его жизни — от колыбели до гроба, от семени до отмир

й наблюдается закономерное и типическое повторение одних и тех же взаимосвязанных сочетаний: геологического

ИОТОП)

оющих на конкретной территории.

в единицу времени на единицу площади.

фитоценозов) определенной территории.

вому составу, при тождестве доминантов каждого яруса.

минанты и эдификаторы относятся к одной или сходным жизненным формам.

тной территории.

ризнаков организма, будь то морфологические, физиологические или поведенческие.

і.

ений, произрастающих совместно на однородной территории, характеризующаяся определённым составом, строен

с одной стороны, жизненными, иначе, экологическими свойствами растений, с другой стороны, свойствами местоо

ий, произрастающих на конкретной территории.

инантами и эдификаторами главного яруса.

ду всего сообщества за счет своей жизнедеятельности, преобразующие ее таким образом, что другие виды вынужде

пределах которых возможно существование вида в природе. Понятие экологическая ниша обычно применяется при

ень приспособляемости вида к изменениям условий среды. Количественно она выражается диапазоном изм

в между собой и окружающей средой.

абиотического) окружения неразделимо связанных друг с другом и находящихся в постоянном взаимодействии.

обиях:

мы и тесты: учебное пособие. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2011. – 48 с.

Лабораторная работа №1. «Биоиндикация городской среды»

тной реакции березы повислой (*Betula pendula* Roth.) на воздействие комплекса факторов урбанизации.

ФА) листьев березы повислой.

честве 30-50 штук с указанием места сбора и наличием вблизи промышленных объектов или других загрязнителей

и листа:

а жилкой второго порядка;

порядка;

и правой сторон листовой пластинки:

та жилкой второго порядка;

отношения разности между промерами слева и справа к сумме промеров:

двух полученных показателей $K_{1\Phi Ai}$ и $K_{2\Phi Ai}$:

ия ФА по N измерениям:

о показателя ФА по формуле:

коэффициента вариации варьирование биологических данных считают небольшим (0-10%), средним (11-20%) и большим (21-30%). Внесите данные в таблицу Excel.

Зависимости коэффициента флуктуирующей асимметрии $K_{ФА}$ от степени антропогенной нагрузки, взяв параметры общепринятой классификации (по Березиной, 2001).

Лабораторная работа №2 «Факторы среды и их действие на организмы»

«Факторы среды и их действие на организмы»

Сделайте график.

Толерантности пресноводных беспозвоночных животных к реакции водной среды (по Березиной, 2001)

Группа	Диапазон толерантности к рН
Мокрецы	2,0-11,0
Ракообразные	4,5-11,0
Ручейники	4,5-9,0
Моллюски	6,0-9,0
Олигохеты	6,0-11,0
Пиявки	7,0-8,5

Диапазона толерантности видов к рН от 0 до 12 (с интервалом 1 см). По оси у с интервалом 1 см отложите отрезки длиной от 2 до 11 см, представленные горизонтальной линией длиной от 2 до 11 см по оси х, проведенной на расстоянии 1 см вверх от оси х).

Каждый вид.

Оцените те из них, которые можно назвать эври- или стенобионтными по отношению к показателю кислотности водной среды. Какая наиболее оптимальная для большинства видов.

Вопросы: подкисление или подщелачивание среды?

«Влияние температуры на развитие растений». Сделайте краткое описание опыта, поставьте цель и задачи. Сделайте выводы о влиянии температуры на развитие растений.

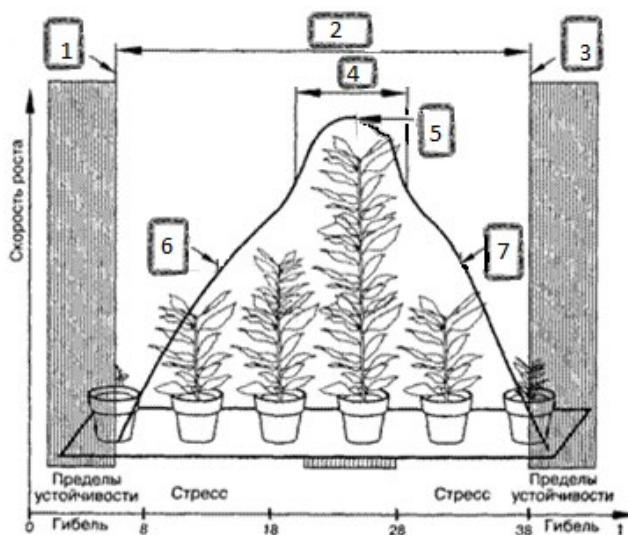
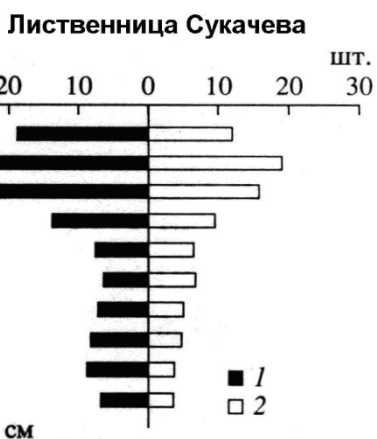


Рис. 1. Влияние температуры на развитие растений (по В. Небелу, 1993)

деления по глубине в зависимости от нефтехимического загрязнения, ответьте на следующие вопросы:



пункте почвенных траншей в условиях нефтехимического загрязнения (1) и в экологически чистых условиях (2) (по: За...

...происходят под влиянием загрязнения?

...можно считать лимитирующим (ограничивающим) для организмов в определенных условиях?

...почвы, pH среды;

...е пищи, температура, влажность, pH среды;

...ет, температура, плодородие субстрата, концентрация углекислого газа;

...ость, содержание гумуса;

...ичие пищи, содержание кислорода в воде.

...т компенсировать неблагоприятное действие:

Лабораторная работа №2 (продолжение) «Факторы среды и их действие на организмы»

...ров. Приведите примеры факторов среды, окружающей любой вид организма (муравья в городском парке и т. д.). П...

...организма, заполните таблицу факторами, влияющими на этот организм. Для каждого фактора отметьте, является ли...

Факторы	Условие/ресурс

измов. Оценивая степень выраженности показателя среды, используйте следующие градации уровня выраженности
 окий уровень.

ивенная	Организменная

льности организмов. Заполните таблицу:

я	Организменная

ите таблицу:

Примеры

е. Примеры записываем первым предложением (т.е. 1,2,3 слова).
 насекомых каплей жидкости /напоминает росу/, захватывающее и переваривающее его.
 д. Паразитирует в желудке кишечника позвоночных животных и человека. Вызывает сильную интоксикацию организ
 существования процесса фотосинтеза требуется солнечная энергия и вода почвы, с растворенными в ней минеральны
 ное насекомоядное животное.
 и, в присутствии которых жизнедеятельность бактерий подавляется или существенно ограничивается.
 иц. Пройдя кишечный тракт дрозда, оболочка семян частично разрушается, что способствует прорастанию семян.
 одорослью. Гриб обеспечивает водоросли защиту, позволяя ей выжить в сухих местах обитания. Водоросль посред
 ю гнездовую территорию, она тем самым охраняет и мелких птиц, поселяющихся в стенках ее гнезда.
 . Грибница гриба оплетает корни и тем самым увеличивает всасывающую поверхность корней, а также связывая фо
 и грызунами.

лию кролики встречаются в сходных местах обитания и питаются вегетативными частями растения. а антилопами и другими копытными животными. Грифы, сипы, стервятники-птицы падальщики, которые могут так дными грызунами, которых выпугивает из травы стадо пасущихся буйволов. При появлении хищников птицы взле на корнях, обеспечивая азотное питание растений. Взамен бактерии получают органическое питание. тся особенно нетерпимыми по отношению друг к другу в брачный сезон. В это время можно увидеть сцены выясне

Ответы запишите в виде развёрнутых предложений.

растений: ель сибирская, сосна обыкновенная, кедр сибирский, пихта сибирская, липа мелколистная, рябина обы
их двух лесах?

у?
?

Лабораторная работа №3 «Структура и динамика популяции»

Часть 1. Пространственная структура

о и проследить колебания ее численности в течение 25 поколений. Результаты внести в таблицу 1.1 «Численность по

19	20	21	22	23	24	25

1. «Пространственная структура популяции в разных поколениях»

й популяции в течение 25 поколений». По оси x отложить время t (поколения), по оси y – численность популяции N .
азвитием популяции до 20 поколений включительно. Данные внести в таблицу 1.2 «Численность популяций с задан

$\rho =$	$\rho =$	$\rho =$

ское значений численности популяции.

иях ρ ». Построить 5 кривых. По оси x отложить время t (поколения), по оси y – численность популяции N .
лотности». Используя те же данные, по оси x отложить плотность популяции ρ , по оси y – средняя численность по
яции, при которой наблюдается максимальное значение средней плотности ($N_{\text{средн.}}$) популяции. Для этого среди
чений плотностей в диапазоне $\pm 0,05$ от максимального значения плотности, полученного по таб.2. Для каждого знач
льтаты внести в таблицу 1.2 (пустые правые столбцы).

зисимости средней численности особей от начального значения плотности популяции.

Часть 2. Динамика популяций

Изучение экспоненциального и логистического роста популяций бактерий
терий при разных значениях коэффициентов рождаемости (А) и смертности (В).

ениях.

7
640

поколениях.

12	13	14	15
100	100	100	100

роста популяции бактерий». По оси x отложить время t (поколения), по оси y – численность популяции N . На графиках

зависимости коэффициента рождаемости при одинаковом коэффициенте смертности $B=0,01$ и начальной численности $N=10$.

«Зависимость при одинаковой смертности»

	15	16	17	18	19	20
13	175	174	175	174	175	174
13	214	184	213	184	214	184
16	134	289	174	306	133	289
19	333	237	397	28	106	317

сделать четыре отдельных графика 2.2 с общим названием «Зависимость численности популяции от коэффициента рождаемости».

возможности экспоненциального роста? Возможен ли он в природе? Какие факторы влияют на экспоненциальный рост?

ограничения (перечислить факторы)? Чем определяется верхний предел численности?

динамика популяции?

вариантов из задания 2.2?

изменении возрастной структуры популяции копытного лемминга (*Dicrostonyx torquatus*) на острове Врангеля в летний сезон 1976 г.

данных по численности популяции ежемесячно (каждый возраст – в процентах от общей численности).

каждый возраст – в процентах от общей численности. Изобразите ее графически. Что можно сказать о динамике популяции?

Возраст в популяции	
Молодые летние	
	-
	8
	64
	-
	33
	45
	-
	40
	164
	-
	23
	95

Лабораторная работа №4 «Изучение динамики взаимодействия экосистемы «Хищник-Жертва»

Внимание! При работе с моделью, за 1 поколение считаем значение, кратное 10!

«Хищник-жертва», где N_1 – численность жертв, N_2 – численность хищников. Рассмотреть несколько возможных вариантов динамики популяций.

1 поколение;

2 поколения;

3 поколения.

«хищник-жертва» в условиях изменения начальной численности популяции»

...	110

общие рост популяций хищников и жертв в течение 10 поколений. На оси y – численность жертв (одним цветом) и численность хищников (другим). Задать начальную численность популяции жертв – 220 особей, хищников – 19 особей. Проследить изменение численности популяций «хищник-жертва».

	480	490	500	N максимальная	N минимальная

хищников и жертв за 50 поколений

«хищник и жертвы». Для этого на графике по оси x отложить время t , а по оси y – численность жертв N_1 и численность хищников N_2 . Провести пунктирные ограничивающие линии минимума и максимума, перпендикулярные оси y . Расчитать значения. Провести пунктирные ограничивающие линии минимума и максимума, перпендикулярные оси y . Цена деления по оси y – 10 особей.

«зависимости хищников от численности жертв». На графике отложить численность жертв N_1 по оси x , численность хищников N_2 по оси y . Линиями отметить минимальную и максимальную численности обеих популяций.

хищников – 80 особей. Проследить изменение численности обеих популяций (10 поколений). Данные записать в таблицу.

численность жертв N_1 , по оси y – численность хищников N_2 . На этом же графике отобразить замкнутую фазовую траекторию, полученную в результате моделирования.

Лабораторная работа №5 «БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ»
(по <http://www.virtulab.net> с изменениями и дополнениями)

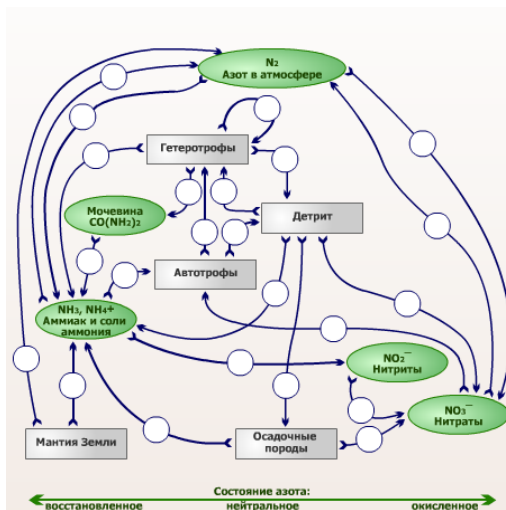


Рис.1. Биогеохимический цикл азота в современных условиях

ответствует процессу, перечисленным под цифрами от 1 до 6.

1 – азотфиксирующие бактерии, 2 – выветривание горных пород, 3 – нитритные бактерии окисляют аммиак до нитритов, 4 – нитратные бактерии окисляют нитриты до нитратов, 5 – денитрификация, 6 – нитратные бактерии окисляют органические вещества до нитратов.

и с заданием А, процессы, соответствующие каждой стрелочке.

цикл углерода (рис.2).

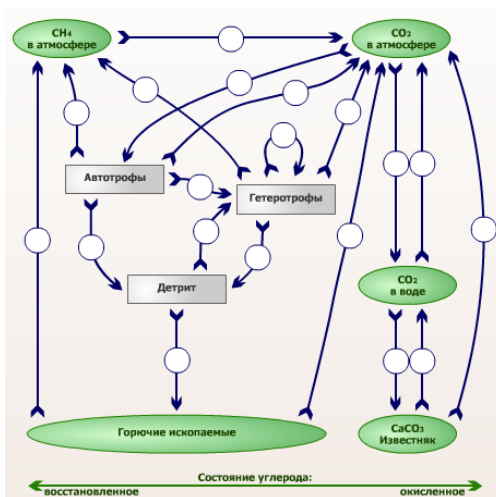


Рис.2. Биогеохимический цикл углерода в современных условиях

ответствует процесс, перечисленный под цифрами от 1 до 8.

Метан окисляется в атмосфере под действием кислорода $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$, 4 – отмирание частей растений 5 – сжигание каменного угля

и с заданием А, процессы, соответствующие каждой стрелочке.

цикл серы (рис.3).

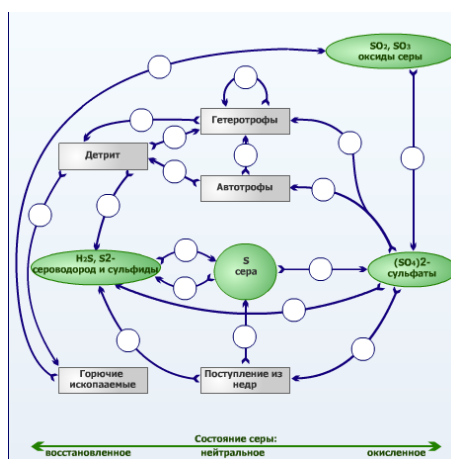


Рис.3. Биогеохимический цикл серы в современных условиях

ответствует процесс, перечисленный под цифрами от 1 до 6. 1 – черный ил образуется в результате восстановления сульфидов, 2 – образование оксида серы

3 – окисление серы, накапливая гранулы серы в своих клетках

«Курильщиком»

и с заданием А, процессы, соответствующие каждой стрелочке.

цикл (рис.4).

на земную поверхность. Часть солнечной энергии тратится на испарение воды. При охлаждении воздушных масс содержащаяся в них вода конденсируется в виде облаков. Движущиеся воздушные массы переносят водяной пар, который может выпадать в виде осадков. Избыток выпадающей над сушей воды возвращается в океан в виде рек и подземных водных потоков. К

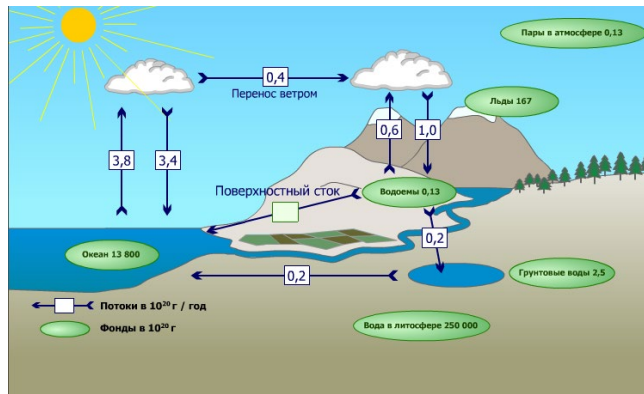


Рис.4. Гидрологический цикл в современных условиях

Лабораторная работа №6 «Расчет пищевого обеспечения населения Региона за счет собственных сельскохозяйственных угодий»
 обеспечения 1 человека сельскохозяйственными угодьями, оценить количество населения, которое Регион может обеспечить своими продуктами

близительные данные):

денения, 50 г – растительного происхождения.

яемость растительного белка – 70%.

, 250 г – за счет овощей.

м мясной и растительной пищи, поэтому расчет по жирам не производится.

ние и однолетние травы и проч.) составляет ... (например, 20 ц корм. ед./га).

а).

дской обл. – 2145 тыс. га, общая площадь пашни 1654,75 тыс. га).

коде занятия в связи с тем, что, с одной стороны, несколько завышены нормы потребления мясных продуктов, с другой – не учтены площади

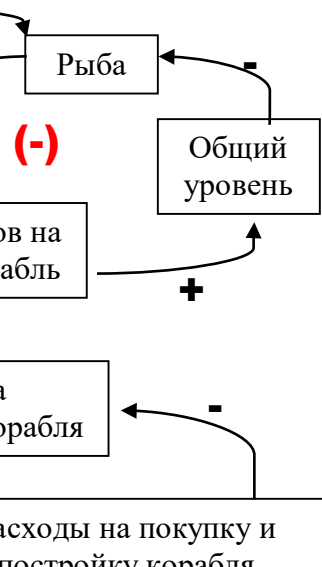
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7 «ВСЕМИРНОЕ РЫБОЛОВСТВО»

ина состояния определяется суммой банковского счета и остаточной стоимости кораблей.

скам океана: ближней и дальней зоне.

ый улов – 25 рыбок.

ый улов – 15 рыбок.



рии.

торов.

аузе.

ргии.

оодуктивности.

оды.
ие.

ментов

1. Описание балльно-рейтинговой системы.

ECTS

возможного количества баллов по данному разделу (теме). Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные учебным планом. Лабораторные работы, **к итоговой аттестации не допускаются**. Оценка <13 баллов (<3), полученная при итоговой аттестации является неудовлетворительной и к итоговой аттестации обучающихся по дисциплине (модулю); тестовые задания по

к итоговой аттестации обучающихся по дисциплине (модулю); тестовые задания по

ТЕМА	<i>Работа на занятиях</i>	<i>Тестирование</i>	<i>Выполнение практической работы</i>
и экологии. Положение в системе наук, структура.	1	2	
Экологические законы.	1	2	3
ские факторы.	1	2	3
	1	1	
	1	2	
ские характеристики популяций.	1	1	2
динамики	1	2	1
бществ	1	1	
функциональное.	1	2	
еские циклы	1	1	2
я как процесс развития экосистем.	1	2	2
е экологические проблемы. Обзор.	1	2	2
ема	1	1	2
есурсов	1	1	2
окружающей среды	1	1	
	1	2	
фы	1	1	
еды	1	2	
баллов	18	28	19

ся к итоговому баллу за семестр.

гестации

х:

мы и тесты: учебное пособие. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2011. – 48 с.

методическое пособие. – М.: ИД «Энергия», 2017. – 45 с.: ил.

логии? Приведите пример объекта этого раздела экологии.

Приведите примеры этих биотических отношений.

р света

красная радиация

в пустынях

ская область океана: А) литораль Б) сублитораль В) пелагиаль Г) абиссаль

рону минимума или максимума называется(напишите термин)

мии.

конкурирующих видов Б) Отношения размеров гетеротермных организмов разных зон В) Воздействия солярной

ктам экологии?

щие в ответ на изменения факторов среды жизни, относятся к механизмам _____ адаптации. А) морфо-анатомич

ения засушливого периода Б) накапливают влагу в листьях и стеблях В) имеют жесткие листья, сокращают до мин

ыми, не бывают прямодействующими?

сти по температуре с оптимумом смещенном в сторону низких температур.

тности и оптимум? Приведите пример.

осом для разных организмов. Пример.

реде?

)

мата Б) ростом промышленного производства В) загрязнением окружающей среды

яют плодородие:

ящем, прошлом и будущем для прямого и непрямого потребления – это(напишите термин)

энергии? Да Нет

и природных ресурсов и природных экосистем для будущих поколений. В) Программа одновременного, равномер

радации природной среды.

ии.

ых неизменен в течение жизни. Да Нет

н вид получает отрицательный эффект, а другой – нулевой эффект?

) первичные сукцессии Б) многолетние флуктуации В) трофические уровни

косистемы до состояния, близкого к исходному, называется.....(напишите термин)

ения засушливого периода Б) накапливают влагу в листьях и стеблях В) имеют жесткие листья, сокращают до мин

ся биогеоценозом Б) экосистемы можно классифицировать по размеру, а биогеоценозы – нельзя В) биогеоценоз и э

веком:

х водах

и относительно друг-друга: А) сера и фосфор Б) углекислый газ и кислород В) вода и азот
 пирамида биомасс.
 аза Дании от нефтяной зависимости: А) Ветровая энергетика Б) велосипеды вместо машин В) геотермальные э
 едите примеры этих биотических отношений.
 Б) орографическим В) гидрологическим
 ь биотические связи следующих типов (отметьте лишнее): А) хищничество Б) комменсализм В) конкуренция

ный
 ся:
 козьяственную деятельность приданных технических и социально-экономических возможностях общества – это ...
 во времени? Да Нет
 Вернадского о ноосфере Б) Один из экологических законов Ю. Одума В) Один из экологических законов Б. Коммон
 и.
 и организма могут меняться. Да Нет
 ин вид получает отрицательный эффект, а другой - положительный?

вичные сукцессии Б) вторичные сукцессии В) абиотические факторы
 туры, уменьшение видового состава называется(напишите термин)
 ения засушливого периода Б) накапливают влагу в стеблях и листьях В) имеют длинные корни, достигающие грунт
 по фитоценозу Б) термин «биогеоценоз» появился чуть позже, чем «экосистема» В) любая экосистема является био

дах Б) ледниках В) реках
 и относительно друг-друга: А) сера и фосфор Б) углекислый газ и кислород В) вода и азот
 пирамида биомасс.
 аза Дании от нефтяной зависимости: А) сортировка мусора Б) атомная энергетика В) ветровая энергетика
 цдите примеры этих биотических отношений.
 гидрологическим В) эдафическим
 ь биотические связи следующих типов (отметьте лишнее): А) паразитизм Б) мутуализм В) конкуренция

компетенций

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

СЫЙ
а. ется уровень ности,

СПИВНОСТЬ
О НАВЫКА

і

контрольные вопросы.

в).
дующем занятии.
нию.

семестра, защита в декабре. Для допуска к экзамену необходимо сдать курсовую работу.

ного теста.
экзамен (30 баллов) в виде письменного теста.

результатов освоения дисциплины

материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К достоинству также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости обучающихся. Недостатком является фрагментарность форм текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы в семестра. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Основные формы: защита курсовых работ в целом.

ньевна