

ФГОБУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

БИОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

БИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ЭКОЛОГИИ

Методические указания по подготовке к лабораторным, практическим, семинарским занятиям и к самостоятельной работе

НОВОСИБИРСК 2019

УДК 57:574 (07)
ББК 28.0, я 7
О-732

Кафедра биологии, биоресурсов и аквакультуры

Составитель д-р биол. наук, проф. *Л.А. Осинцева*

Рецензент канд. вет. наук, доцент *И. М. Зубарева*

Биология с основами экологии: метод. указания для лабораторных, практ. и семинар. занятий и самостоятельной подготовки /Новосиб. гос. аграр. ун-т., Биолого-технолог. фак.: сост. Л.А.Осинцева. – Новосибирск, 2019. – 46 с.

Изложены задания для лабораторных, практических, семинарских занятий и самостоятельной подготовки по курсу «Биология с основами экологии»

Предназначены для студентов факультета ветеринарной медицины, обучающихся по специальности Ветеринария

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом факультета ветеринарной медицины (протокол № ____ от «__» _____ 2019 г.)

©Новосибирский государственный аграрный университет, 2019

ВВЕДЕНИЕ

Задания для лабораторных, практических и семинарских занятий разработаны на основе требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки специалистов по направлению Ветеринария и нацелены на углублённое изучение установочных и частных вопросов биологии.

Задания следует выполнять письменно и предоставлять для контроля преподавателю в установленные им сроки. Рисунки и схемы следует выполнять ручкой или карандашом с обязательным указанием оригинального источника.

Основными учебниками при изучении курса являются:

Нефедова С.А. Биология с основами экологии [Электронный ресурс]: Учебное пособие /С.А. Нефедова, А.А. Коровушкин, А.Н. Бочурин [и др.]. – Электрон. Дан.. – СПб: Лань, 2015. – 368с.

Биология с основами экологии [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений/А.С.Лукаткин, А.Б.Ручин, Т.Б.Силаева и др.] ; под ред. А.С.Лукаткина. – Изд. 2-е, испр. – М.: Академия, 2011. - 400с.

Дополнительная литература:

Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3-х т. М.: Мир, 2015. Т. 1. - 368 с. Т. 2. – 325 с. Т. 3. - 376 с.

Лысов П.К., Акифьев А.П., Добротина Н.А. Биология с основами экологии. М.: Высшая школа. 2010.- 655 с.

Пехов А.П. Биология с основами экологии: учеб. 5-е изд. –СПБ.: Лань, 2008. – 688 с.

Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. Учебное пособие для студентов университетов – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 2006 – 343 с.

Базы данных библиотек, информационно-справочные и поисковые системы интернета:

1. Museum of Zoology Animal Diversity Web (online) - <http://animaldiversity.org>
2. Банк цифровых ресурсов для обучения биологии <http://biodidac.bio.uottawa.ca/>
3. Зоологический институт РАН (www.zin.ru/)
4. FLORANIMAL- информационный ресурс о биологии животных и растений (www.floranimal.ru)
5. "Вся биология" - научно-образовательный проект, посвящённый биологии (<http://sbio.info>)
6. Биопедия (www.biopedia.net)
7. Биологический словарь on-line : <http://bioword.ru/>

Список рекомендуемой литературы для выполнения заданий приведен также в разделе, посвященном самостоятельной работе.

I. ЗАДАНИЯ ДЛЯ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

РАЗДЕЛ 1. СУЩНОСТЬ ЖИЗНИ. СВОЙСТВА И УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОГО

Тема 1 СВОЙСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЖИВОЙ МАТЕРИИ

Задание 1. Заполнить таблицу «Свойства живых систем»

Признаки жизни	Пример проявления признака в живых системах
1.	
....	
б.	

Задание 2. Привести примеры для каждого уровня организации живых систем:

Уровни	Подуровни	Примеры биологических процессов и явлений
Молекулярно-генетический	Органическая молекула	
	Макромолекула, в том числе ген	
	Макромолекулярный комплекс, в том числе вирус	
	Органоид клетки	
Онтогенетический	Клетка	
	Ткань	
	Орган	
	Организм	
Популяционно-видовой	Популяция	
	Вид	
Биогеоценотический	Сообщество	
	Биоценоз	
	Биогеоценоз	
	Биосфера	

Задание 3. Заполнить таблицу «Биоэлементы и неорганические соединения»

Группы химических элементов и соединений	Представители групп	Функции в живых системах
Основные макроэлементы		
Основные микроэлементы		
Вода		
Минеральные соли		

Задание 4. Заполнить таблицу «Обмен веществ и энергии»

Вид обмена	Определение	Тип химической реакции	Энергетические особенности	Биологическое значение
Пластический обмен				
Энергетический обмен				

Задание 5. Заполнить таблицу «Особенности тканевого дыхания анаэробов и аэробов»

Группа организмов	Присутствие O ₂	Биохимические процессы	Конечные продукты окисления	Основные представители (виды)
Анаэробы				
Аэробы				

Задание 6. Заполнить таблицу «Структура и функция биологических молекул»

Биологические молекулы	Структура	Функции	Примеры биологических молекул с определённой функцией
Нуклеиновые кислоты			
Белки			
Углеводы			
Липиды			

РАЗДЕЛ 2. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ: КЛЕТКА, ОРГАНИЗМ
Тема 2. НЕКЛЕТОЧНЫЕ И КЛЕТОЧНЫЕ ФОРМЫ ЖИЗНИ

Задание 1. Описать основные отличительные особенности организмов, относящихся к прокариотам и эукариотам. Перечислить основные таксономические группы, составляющие надцарства Прокариоты и Эукариоты.

Задание 2. Охарактеризовать размеры, структуру и строение вирусов. Привести схематический рисунок вируса, имеющего капсомерное строение, изобразить строение бактериофага.

Задание 3. Можно ли считать вирусы живыми организмами? Охарактеризовать свойства вирусов, как позволяющие, так и не позволяющие отнести вирусы к живым организмам.

Задание 4. Перечислить заболевания, вызываемые вирусами у растений, животных, человека. Охарактеризовать способы передачи вирусных инфекций.

Задание 5. Перечислить основные положения современной клеточной теории. Указать суть работ М. Шлейдена, Т. Шванна, Р. Вирхова.

Задание 6. Представить схематическое изображение четырех основных типов формы бактерий. Привести примеры наиболее распространенных полезных бактерий и бактерий, вызывающих заболевания животных и человека, каждой из четырех морфологических типов.

Задание 7. Перечислить виды бактерий, используемых в производстве антибиотиков и других лекарственных препаратов.

Задание 8. Перечислить виды бактерий, опасных для человека. Охарактеризовать основные способы передачи бактериальных инфекций.

Задание 9. Перечислить меры профилактики бактериальных инфекций.

Задание 10. Охарактеризовать основные отличительные особенности строения растительных клеток.

Задание 11. Привести сравнительный анализ химического состава и строения клеточной стенки бактерий, растений и грибов. Перечислить основные полисахариды, входящие в состав клеточной стенки бактерий, растений и грибов.

Задание 12. Указать особенности питания, особенности строения мицелия, состав запасных углеводов грибов. Привести примеры видов грибов-сапрофитов, грибов-симбионтов и грибов-паразитов животных и человека.

Задание 13. Заполнить таблицу «Основные различия между прокариотическими и эукариотическими клетками животных, растений, грибов».

Отличительные особенности	Прокариоты	Животные	Растения	Грибы
Размеры клеток				
Клеточная организация				
Организация генетического материала				
Структурные особенности рибосом				
Основные органеллы				
Особенности строения клеточной стенки				
Структура жгутиков				
Локализация процессов дыхания				
Локализация фосфорилирования				
Способность к фиксации азота				

Тема 3 ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ

Задание 1. Дать определение онтогенеза. Охарактеризовать основные типы онтогенеза. Какое эволюционное значение имеет плацентарный тип развития?

Задание 2. Описать периодизацию онтогенеза. Дать характеристику каждого этапа (заполнить таблицу).

ПЕРИОДЫ	ЭТАПЫ	Функционально-структурные особенности
Эмбриональный	Дробление	
	Формирование бластулы	
	Гаструляция	
	Органогенез	
	Формирование зародыша	
Постэмбриональный	Дорепродуктивный	
	Репродуктивный	
	Пострепродуктивный	

Задание 3. Заполнить таблицу «Зародышевые листки и закладка органов».

Название зародышевого листка	Формирующиеся системы органов
1.	
2.	
3.	

Задание 4. Заполнить таблицу «Общая характеристика развития цветковых растений»

Этапы онтогенеза	Тип питания	Функционально-структурные особенности
1.Эмбриональный		
2.Прегенеративный		
3.Генеративный		
4.Постгенеративный		

Задание 5. Перечислить растительные гормоны. Описать роль фитогормонов в развитии растений.

Тема 4. ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ЖИВОТНЫХ, РАСТЕНИЙ И ГРИБОВ

Задание 1. Заполнить таблицу «Бесполое размножение».

Формы бесполого размножения	Характеристика процесса и биологическая роль	Организмы, для которых характерен данный тип бесполого размножения
1.		
....		
5.		

Задание 2. Охарактеризуйте суть процесса полового размножения.

Задание 3. Укажите преимущества полового размножения, опишите его формы.

Задание 4. Укажите биологическое значение гермафродитизма и опишите особенности оплодотворения гермафродитов. Для каких видов характерен этот тип размножения?

Задание 5. Укажите биологическую роль партеногенеза. Для каких видов характерен этот тип размножения?

Задание 6. Опишите особенности размножения цветковых растений.

Задание 7. Охарактеризуйте типы и формы опыления у цветковых растений.

Задание 8. Охарактеризуйте особенности бесполого размножения грибов. Схематично изобразите эндогенный и экзогенный способы образования спор. Каким видам грибов свойственно подобное спорообразование?

Задание 9. Опишите особенности полового размножения грибов.

Задание 10. Дайте определение жизненного цикла. Приведите примеры жизненных циклов с чередованием полового и бесполого размножения у грибов, растений, животных.

РАЗДЕЛ 4. БИОРАЗНООБРАЗИЕ

Тема 5. КЛАССИФИКАЦИЯ И СИСТЕМАТИКА ОРГАНИЗМОВ

Задание 1. Привести примеры искусственной и естественной систем классификации живых организмов. Указать различия между искусственной и естественной системами классификации живых организмов.

Задание 2. Описать предмет и задачи классификации, систематики, таксономии.

Задание 3. Перечислить основные таксоны (в русской и латинской транскрипции) в их соподчиненности, используемые в зоологической и ботанической классификации. Дайте определение понятию «таксон».

Задание 4. Перечислите основные правила наименования биологических объектов. Приведите примеры наименования любого вида и подвида из царств Животные, Растения, Грибы.

Задание 5. Охарактеризовать сравнительно-морфологический, сравнительно-эмбриологический, кариологический, эколого-генетический методы классификации организмов. Привести примеры использования современных информационных технологий в классификации.

Тема 6 ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ (ПРОСТЕЙШИЕ)

Задание 1. Изучите строение простейших. Зарисуйте амёбу протёя, лямблию, трихомонаду, трихомонаду, спору микроспоридии, инфузорию туфельку. Укажите на рисунках основные органеллы и укажите систематическое положение каждого вида.

Задание 2. Изучите и зарисуйте жизненные циклы простейших на примере малярийного плазмодия, возбудителя кокцидиоза кролика, возбудителя нозематоза пчел.

Задание 3. Заполните таблицу «Паразитические жгутиконосцы»

Название вида	Хозяин	Заболевания (поражаемый орган)	Переносчик	Резервуарный хозяин
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				

Задание 4. Перечислите способы размножения простейших и укажите виды, для которых они характерны.

Тип размножения простейших	Способ размножения	Виды
Бесполое		
Половое		

Задание 5. Укажите виды одноклеточных животных, для которых характерно:

Сапрозойное питание	Голозойное питание
1.	1.
....	...
8.	8.

Задание 6. Приведите классификацию подцарства Одноклеточные (Protozoa) на латинском языке и укажите представителей:

Тип Саркодовые и жгутиковые

Подтип Саркодовые

Класс Корненожки

Отряд Амебы

Виды:

Класс Лучевики

Класс Солнечники

Подтип Жгутиконосцы

Класс Растительные жгутиконосцы

Виды:

Класс Животные жгутиконосцы

Отряд Кинетопластиды

Виды:

Отряд Полимастигины

Виды:

Отряд Трихомонадовые

Виды:

Тип Апикомплексы

Класс Споровики

Отряд Кокцидии

Виды:

Подотряд Кровяные споровики

Виды:

Подотряд Пироплазмы

Виды:

Отряд Грегарины

Тип Миксоспоридии

Тип Микроспоридии

Род Ноземы

Виды:

Тип Ресничные (Инфузории)

Класс Ресничные инфузории

Отряд Равноресничные

Виды:

Подкласс Спиральноресничные

Виды:

Класс Сосущие инфузории

Виды:

Задание 7. Выберите из списка (амеба протей, дизентерийная амеба, кишечная амеба, диффлюгия, арцелла, эвдорида, эвглена зеленая, виды вольвоксов, лямблия кишечная, виды трипаносом, виды трихомонад, виды лейшманий, виды эймерий, виды плазмодиев) группы видов простейших, которые размножаются способом

- а) шизогонии.....
- б) копуляции...
- с) конъюгации...

и питаются

- а) голозойно...
- б) сапрозойно.....

Задание 8. Изобразите строение апикального комплекса органелл споровиков.

Тема 7 ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним строением платод. Изобразите головки и членики вооруженного и невооруженного цепней и лентеца широкого.

Задание 2. Изучите анатомию платод. Изобразите клетки протонефридиальной выделительной системы, строение пищеварительной и половой систем фасциолы.

Задание 3. Изучите последовательные стадии развития трематод и цестод с указанием типов личинок и среды их обитания. Изобразите схематично строение личинок цестод и укажите, для каких видов какие типы личинок характерны. Заполните таблицу «Жизненный цикл сосальщиков»

Стадия развития	Морфология и выполняемая функция	Тип питания	Хозяин и поражаемый орган или среда обитания
Марита			
Яйцо			
Мирацидий			
Спороциста			
Редия			
Церкария			
Метацеркарий			
Адолескарий			

Задание 4. Изучите и схематично изобразите циклы развития печеночного сосальщика, кошачьей двуустки, кровяной двуустки, вооруженного цепня и лентеца широкого.

Задание 5. Заполните таблицу «Отряд цепни»

Вид	Дефинитивные хозяева, поражаемые органы	Промежуточные хозяева, поражаемые органы
1.		
.....		
5.		

Задание 6. Приведите латинские названия таксонов, укажите названия видов:

Тип Плоские черви

Класс Ресничные черви

Виды:

Класс Моногенетические сосальщики

Виды:

Класс Дигенетические сосальщики

Виды:

Класс Ленточные черви
Подкласс Цестоды
Отряд Цепни
Виды:
Отряд Лентецы
Виды:

Тема 8. КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ (ПЕРВИЧНОПОЛОСТНЫЕ)

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним строением круглых червей. Изобразите внешнее и внутреннее строение лошадиной аскариды.

Задание 2. Ознакомьтесь с биологией круглых червей – паразитов домашних животных и человека. Изобразите схему жизненного цикла трихинеллы, аскариды человеческой, острицы с указанием хозяев и поражаемых органов.

Задание 3. Укажите латинские названия таксонов и перечислите представителей:

Тип Круглые черви
Класс Брюхоресничные
Класс Волосатики
Класс Коловратки
Класс Скребни
Виды:
Класс Собственно круглые черви или нематоды
Виды:

Тема 9. КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ (ВТОРИЧНОПОЛОСТНЫЕ)

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним строением аннелид. Изобразите головную часть и параподий многощетинкового червя.

Задание 2. Изучите анатомию кольчатых червей. Изобразите поперечный разрез олигохет, на рисунке укажите расположение вторичной полости тела. Изобразите строение метанефридия, репродуктивной системы, головную лопасть.

Задание 3. Зарисуйте схему образования вторичной полости тела у кольчатых червей.

Задание 4. Укажите латинские названия таксонов и перечислите представителей:

Тип Кольчатые черви
Класс Многощетинковые черви
Виды:
Класс Малощетинковые черви
Семейство Люмбрициды
Виды:
Семейство Энхитреиды
Виды:
Класс Пиявки
Отряд Хоботные пиявки
Виды:
Отряд Челюстные пиявки
Виды:

Тема 10. ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

Задание 1. Заполните таблицу «Сравнительная характеристика классов членистоногих»

Системы органов	Ракообразные	Паукообразные	Насекомые
1. Отделы тела			
2. Придатки головы			
3. Придатки груди			
4. Придатки брюшка			
5. Покровы			
6. Мускулатура			
7. Полость тела			
8. Нервная система			
9. Органы чувств			
10. Пищеварительная система			
11. Органы дыхания			
12. Кровеносная система			
13. Органы выделения			
14. Органы размножения			
15. Тип оплодотворения			

Задание 2. Ознакомьтесь со строением конечностей высших раков. Под бинокулярной лупой ознакомьтесь со строением дафний. Изобразите анатомию низших (циклопы, дафнии) и высших ракообразных (речной рак).

Задание 3. Ознакомьтесь с внешним строением паукообразных под бинокулярной лупой. Изучите и зарисуйте внешний вид пауков и клещей. Изучите анатомию пауков. Изобразите схему внутреннего строения паука.

Задание 4. Изобразите ротовые органы клещей, характеризующихся различным типом питания.

Задание 5. Заполните таблицу «Характеристика клещей»

Название вида	Места обитания, питания	Хозяин и поражаемый орган	Значение для человека
1.			
.....			
15.			

Задание 6. Ознакомьтесь по коллекциям с внешним строением насекомых.

Задание 7. Изобразите насекомое, укажите тагмы, ротовые органы насекомых грызущего, сосущего, колюще-сосущего и грызуще-лижущего-сосущего типа, строение бегательной конечности и внутреннее строение насекомого.

Задание 8. Заполните таблицу «Характеристика отрядов насекомых»

Название отряда	Тип крыльев	Тип ротового аппарата	Представители (не менее 5 видов для каждого отряда)
Отдел <i>Heterometabola</i>			
1.			
...			
5.			
Отдел <i>Holometabola</i>			
1.			
...			
5.			

Задание 9. Ознакомьтесь со строением усиков, ротового аппарата, конечностей и крыльев, используя коллекции насекомых.

Задание 10. Укажите латинские названия таксонов и перечислите представителей:

Тип ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

1. Подтип Жабернодышащие
 - Класс Ракообразные
 - Подкласс Жаброногие
 - Отряд Ветвистоусые
 - Виды:
 - Подкласс Высшие раки
 - Отряд Равноногие
 - Виды:
 - отряд Десятиногие
 - Виды:
2. Подтип Хелицероносные
 - Класс Паукообразные
 - Отряд Скорпионы
 - Виды:
 - Отряд Фаланги
 - Отряд Пауки
 - Виды:
 - Отряд Акариформные клещи
 - Виды:
 - Отряд Паразитиформные клещи
 - Виды:
3. Подтип Трахейнодышащие
 - Надкласс Многоножки
 - Класс Двупарноногие
 - Виды:
 - Класс Губоногие
 - Виды:
 - Надкласс Шестиногие
 - Класс Насекомые скрыточелюстные
 - Виды:
 - Класс Насекомые открыточелюстные
 - Подкласс Первичнобескрылые
 - Виды:
 - Подкласс Крылатые
 - Отдел Насекомые с неполным превращением
 - Отряд Прямокрылые
 - Отряд Пухоеды и Власоеды
 - Отряд Вши
 - Отряд Равнокрылые
 - Отряд Полужесткокрылые
 - Отдел Насекомые с полным превращением
 - Отряд Жесткокрылые
 - Отряд Чешуекрылые
 - Отряд Блохи
 - Отряд Двукрылые
 - Отряд Перепончатокрылые.

Тема 11. ХОРДОВЫЕ

Задание 1. Изобразите схему строения хордового животного (на примере ланцетника)

Задание 2. Изобразите схемы развития головного мозга, кровеносной, дыхательной и выделительной систем органов позвоночных.

Задание 3. Изобразите стадии развития зародыша и образования зародышевых оболочек амниот.

Задание 4. Укажите латинские названия таксонов:

Тип Хордовые
 Подтип Бесчерепные
 Класс Головохордовые
 Подтип Личиночнохордовые
 Класс Асцидии
 Класс Аппендикулярии
 Класс Сальпы
 Подтип Черепные, или Позвоночные
 Группа Анамнии
 Раздел Бесчелюстные
 Класс Круглоротые
 Раздел Челюстноротые
 Надкласс Рыбы
 Класс Хрящевые рыбы
 Класс Костные рыбы
 Надкласс Наземные позвоночные, или Четвероногие
 Класс Земноводные
 Группа Амниот
 Класс Пресмыкающиеся
 Класс Птицы
 Класс Млекопитающие

В заданиях 5-9 приведите названия классов в латинской и русской транскрипции, отрядов, семейств и видов – в русской транскрипции.

Задание 5. Приведите схематическое изображение, отражающее соподчинённость основных таксонов, входящих в надкласс Рыбы, укажите представителей семейств.

Задание 6. Приведите схематическое изображение, отражающее соподчинённость основных таксонов, входящих в класс Земноводные, укажите представителей отрядов.

Задание 7. Приведите схематическое изображение, отражающее соподчинённость основных таксонов, входящих в класс Пресмыкающиеся, укажите представителей отрядов и подотрядов.

Задание 8. Приведите схематическое изображение, отражающее соподчинённость основных таксонов, входящих в класс Птицы, укажите представителей отрядов и подотрядов.

Задание 9. Приведите схематическое изображение, отражающее соподчинённость основных таксонов, входящих в класс Млекопитающие, укажите представителей отрядов и подотрядов.

Задание 10. Заполните таблицу «Сравнительная характеристика классов подтипа *Vertebrata* (*Craniata*)»

Системы органов	Группа <i>Anamnia</i>			Группа <i>Amniota</i>		
	класс <i>Cyclostomata</i>	надкласс <i>Pisces</i>	класс <i>Amphibia</i>	класс <i>Reptilia</i>	класс <i>Aves</i>	класс <i>Mammalia</i>
1. Покровы						
2. Мускулатура						
3. Скелет						
4. Нервная						
5. Органы чувств						
6. Дыхательная						
7. Пищеварительная						
8. Кровеносная						

9. Выделительная						
10. Половая						
11. Тип оплодотворения						
12. Зародышевые оболочки						

РАЗДЕЛ 4. ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ПРИРОДЫ

Тема 13. ОРГАНИЗМ И СРЕДА

Задание 1. Дать определение науки экологии, указать предмет и задачи аутоэкологии, синэкологии, социэкологии и прикладной экологии

Задание 2. Дать определение понятий «экосистема» и «биогеоценоз».

Задание 3. Заполнить таблицу «Экологические факторы среды».

Названия факторов	Характеристика фактора	Биологическая роль фактора
Абиотические		
Биотические		
Антропогенные		

Задание 4. Заполнить таблицу «Структурная организация биосферы».

Компоненты биосферы	Характеристика	Основные представители биоценозов
Атмосфера		
Гидросфера		
Литосфера		

Задание 5. Охарактеризовать этап эволюции биосферы, названный академиком В. И. Вернадским ноосферой.

III. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕРНЫХ ВОПРОСОВ ПО КУРСУ «БИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ЭКОЛОГИИ»

1. Классификация биологических наук.
2. Методы биологических исследований. Использование современных технических методов в биологии.
3. Применение биологических знаний. Биотехнология как новый этап в развитии материального производства.
4. Философские, социальные и этические проблемы биологии.
5. Искусственные системы классификации. Классификация организмов по хозяйственным признакам.
6. Естественные системы классификации. Основные таксоны животных и растений. Эволюционное направление в систематике.
7. Методы классификации организмов. Использование современных информационных технологий в классификации.
8. Прокариоты. Особенности строения и генетическая организация. Роль в природе.
9. Царство Растения. Особенности строения и метаболизма растительной клетки. Роль в природе.
10. Царство Грибы. Особенности строения и физиологии. Роль в природе и значение для человека.
11. Подцарство Простейшие. Классификация. Представители. Паразитические виды. Роль в природе.
12. Подцарство Многоклеточные. Отличительные признаки от простейших животных. Классификация типов многоклеточных.
13. Внеклеточные формы жизни.
14. Общие свойства вирусов. Вирусы животных, растений и бактерий. Вирусные болезни.
15. Сущность жизни. Жизнь как особая форма существования материи. Уровни организации живого.
16. Свойства живых систем. Их специфика и основные отличия от неживого.
17. Элементарный состав клетки. Неорганические соединения. Значение воды для жизнедеятельности клеток.
18. Органические соединения в клетке: белки, углеводы, липиды и нуклеиновые кислоты.
19. Химическое строение и структура ДНК. Особенности строения нуклеотида. Локализация ДНК в клетке.
20. Геном прокариот. Геном эукариот.
21. Мутации. Причины мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Значение мутаций для организма и для эволюции вида.
22. Методы изучения клеток. Микроскопическая техника. Культивирование клеток на искусственных питательных средах.
23. Структурно-функциональная организация прокариотических клеток. Строение клеточной оболочки. Органоиды и включения.
24. Структурно-функциональная организация эукариотических клеток. Морфологическое и функциональное разнообразие клеток. Клеточные органеллы. Генетический материал.
25. Размножение клеток. Митоз. Мейоз. Амитоз. Их биологическое значение.
26. Митотическое деление и его биологический смысл. Фазы митоза. Митотическая активность различных тканей.
27. Ткани животных и растений.
28. Анаболизм и катаболизм. Роль АТФ в энергетических процессах.
29. Авто- и гетеротрофные организмы. Аэробное и анаэробное дыхание.

30. Поступление веществ в клетки. Пассивный транспорт веществ в клетку. Катализируемая диффузия. Активный перенос. Эндоцитоз.
31. Фотосинтез. Планетарная роль фотосинтеза. Этапы фотосинтеза. Роль АТФ и НАДФ.
32. Основные стадии дыхания. Энергетический баланс анаэробного и аэробного дыхания. Роль митохондрий.
33. Использование энергии в клетках
34. Бесполое размножение. Деление. Множественное деление. Фрагментация. Почкование. Спорообразование. Вегетативное размножение культурных растений.
35. Половое размножение. Копуляция и конъюгация у одноклеточных организмов. Гаметогенез. Основные этапы и биологический смысл мейоза.
36. Осеменение и оплодотворение. Наружное и внутреннее осеменение. Двойное оплодотворение у цветковых растений.
37. Чередование поколений. Гаплоидные и диплоидные фазы развития. Гаметофит и спорофит у растений. Гетерогония. Метагенез.
38. Половой диморфизм. Биологический смысл полового диморфизма. Гермафродитизм.
39. Онтогенез, его типы и периодизация. Эмбриональный период. Постэмбриональный онтогенез.
40. Биологическая роль полового размножения. Изогамия, анизогамия и оогамия. Живорождение и его биологический смысл.
41. Наследственность, изменчивость и среда. Генотип и фенотип. Модификационная изменчивость. Норма реакции.
42. Мутации. Типы мутаций. Роль в эволюционном развитии.
45. Современная концепция гена. Дробимость гена. Концепция «один ген – один полипептид».
46. Структура и свойства генетического кода. Триплетность. Неперекрываемость. Линейность. Выврожденность.
47. Транскрипция и трансляция. Синтез РНК. Роль транспортных РНК.
48. Методы изучения наследственности человека. Генеалогический, цитогенетический, популяционный, близнецовый и молекулярно-генетические методы.
49. Генетическая индивидуальность. Рекомбинация генов и генетический полиморфизм.
50. Ч. Дарвин и его теория эволюции. Движущие силы эволюции. Механизм естественного отбора. Значение дарвинизма для развития биологии.
51. Современные представления о происхождении жизни. Креационизм. Панспермия. Гипотеза стационарного состояния. Концепция биохимической эволюции.
52. Доказательства эволюции: сравнительно-анатомические, эмбриологические, палеонтологические, биогеографические.
53. Популяция, как элементарная единица эволюции.
54. Факторы эволюции: изменчивость, миграция, популяционные волны, изоляция, борьба за существование, естественный отбор, дрейф генов.
55. Критерии вида. Механизмы видообразования. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование.
56. Концепция животного происхождения человека. Место человека в системе животного мира. Сходство и отличие человека и животных. Биосоциальный отбор как главная движущая сила антропогенеза.
57. Расы и их происхождение. Расизм. Экологическое разнообразие современного человека.
58. Абиотические факторы. Общие закономерности действия абиотических факторов на живые организмы. Адаптации организмов к важнейшим абиотическим факторам среды.
59. Биотические факторы. Формы биотических отношений: мутуализм, комменсализм, конкуренция, нейтрализм.

60. Охранительная роль иммунитета. Инфекционный иммунитет. Врожденный иммунитет. Приобретенный иммунитет: активный и пассивный. Вакцины и сыворотки.
61. Популяции. Общие популяционные характеристики. Возрастная и половая структура популяции. Регуляция численности популяции. Основные механизмы.
62. Подразделения и границы биосферы. Типы веществ в биосфере. Определяющая роль живого вещества.
63. Структура и функция экосистемы. Основные функциональные группы: продуценты, консументы, редуценты.
64. Круговорот веществ. Цепи питания. Трофические уровни. Энергетические процессы в экосистеме.
65. Основные типы динамики экосистем и их причины. Экологические сукцессии. Климатические сообщества.
66. Антропогенные воздействия и направления этих воздействий. Искусственные экосистемы. Охрана природы и среды обитания.
67. Генная и клеточная инженерия. Основные этапы и методы работы.
68. Достижения генетической и клеточной инженерии. Экологические и социальные проблемы генетической и клеточной инженерии.
69. Генетически модифицированные организмы (животные, растения, микроорганизмы). Роль в хозяйственной деятельности человека и в поддержании стабильности экосистем.

III. СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

В процессе изучения дисциплины студент должен выполнять следующие виды самостоятельной работы:

Виды работ	Часы
Выполнение заданий по всем разделам курса	50
Подготовка к терминологическому диктанту	9
Подготовка к зачёту	9
Всего	68

Содержание основных разделов и тем для самостоятельного изучения

Раздел 1. Сущность жизни

Тема 1.1. Химия жизни

Элементный состав живого вещества. Различия косного и живого вещества по соотношению элементов. Основные типы биополимеров и других биологически важных веществ: белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты и др. Структура белков как основа проявления биологической индивидуальности и узнавания. Структура нуклеиновых кислот и принцип матричного синтеза как основа наследственных свойств живых систем. Биологическое преобразование энергии. Биологические структуры, их самовоспроизведение, обмен веществом, энергией и информацией с окружающей средой. Особенности химических реакций в живых системах. Белки: ферменты и молекулярные машины. Биосинтез белков. Генетический код.

Тема 1.2. Общие свойства живых систем

Структурная организация, динамическое состояние живых систем (неравновесные открытые системы). Эмерджентность живых систем. Гомеостаз и адаптация; способность к самообучению и саморегулированию. Иерархическая организация биологических систем, соподчинение регулирующих механизмов. Способность к самовоспроизведению. Свойства изменчивости и наследственности - как основа способности к развитию и эволюции. Фундаментальные принципы взаимоотношений биологических систем со средой их обитания. Проявления фундаментальных свойств живых систем на различных уровнях организации.

Тема 1.3. Индивидуальное и историческое развитие живых систем

Биология индивидуального развития: основные типы необратимых процессов развития - деление клеток, рост, морфогенез и дифференциация - приводящие к образованию сложного многоклеточного организма из родительских воспроизводящих клеток. Реализация генетической информации в развитии. Дифференциальная экспрессия генов. Проблема программы индивидуального развития.

Тема 1.4. Эволюция органического мира

Причины, механизмы и закономерности эволюции живых систем. Проблемы целесообразного устройства организмов, эволюционного прогресса, разнообразия биологических видов. Эволюционизм до Дарвина. Теории Ч. Дарвина, современное понимание механизмов эволюции органического мира. Генетические обоснования эволюционных процессов. Биологические методы исследования эволюционных процессов. Эволюция биосферы. Представления о ноосфере. Место человека в эволюции Земли.

Раздел 2. Разнообразие и уровни организации биологических систем

Тема 2.1. Уровни организации живых систем

Молекулы и их ансамбли, клеточные органеллы, клетки, ткани и органы, организмы, популяции, сообщества, экосистемы, биосфера. Размеры, времена жизни, характерные связи, специфичные для каждого из уровней биологической организации.

Тема 2.2. Клетка – основная форма организации живой материи

Единство и разнообразие клеточных типов. Принципы структурной организации клеток и регуляция метаболизма. Структура и функция мембран. Самовоспроизведение и специализация; клеточный цикл. Необходимые и избыточные функции клеток; принципы восприятия, хранения и передачи информации; осуществление целостной реакции, регуляция жизненных функций. Источники энергии и молекулярные механизмы ее преобразования в автотрофных и гетеротрофных клетках: фотосинтез, дыхание, хемосинтез. Автотрофные одноклеточные организмы как создатели кислородной атмосферы Земли и родоначальники биосферы. Основные типы клеток: прокариотная, эукариотная растительная и эукариотная животная. Современные методы изучения клеток.

Тема 2.3. Организмы

Организм как дискретная самовоспроизводящаяся структура, связанная обменными процессами со средой. Генетическая программа организма. Современные представления о геноме. Дифференциация и интеграция функций обеспечения целостности и гомеостаза у растений и животных, системная организация. Организм высших животных. Нервная и эндокринная системы как координаторы поведения и приспособления к среде. Молекулярные механизмы межклеточных взаимодействий. Иммуитет. Дифференциация клеток. Старение. Многообразие организмов.

Тема 2.4. Биоразнообразие.

Многообразие биологических видов - основа организации и устойчивости биосферы. Принципы систематики и таксономии. Методы установления биологического родства. Фундаментальные признаки биологической организации, определяющие разделение природы на царства и домены. Типологические особенности представителей различных царств. Разнообразие жизни на Земле. Макросистематика живых организмов. Прокариоты: бактерии, археи, цианобактерии. Вирусы как особая форма организации материи. Эукариоты: простейшие; грибы; растения (водоросли, мхи, споровые, голосеменные, покрытосеменные); животные (губки, кишечнополостные, плоские, круглые, кольчатые черви; членистоногие; моллюски; иглокожие; хордовые). Основные черты организации и роль в биосфере.

Тема 2.5. Сообщества, экосистемы и биосфера

Трофические отношения между организмами. Продуценты, консументы, редуценты. Пищевые цепи, сети, пирамиды. Примеры организации сообществ организмов (биоценозов). Типы биологических отношений в сообществах: симбиоз, мутуализм, комменсализм, конкуренция. Живое и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества. Трансформация энергии в биосистемах. Динамическое состояние, факторы устойчивости экосистем, сукцессия. Функциональная целостность биосферы.

Раздел 3. Основные концепции и методы биологических наук

Тема 3.1. Основные концепции, законы и перспективы развития биологии

Концепция материальной сущности жизни. Концепция саморегуляции и самоорганизации живых систем. Концепция биологической информации и самовоспроизведения жизни. Понятие «закономерность», «закон», «научная теория» в биологии. Биологические закономерности.

Тема 3.2. Методы биологии

Классические методы биологических исследований. Методы молекулярной биологии: полимеразная цепная реакция. Генная, клеточная, эмбриональная инженерия. Проблемы искусственной репродукции растений, животных и человека, методы биотехнологии в охране природы и здоровья человека.

Раздел 4. Основы экологии

Глобальный круговорот вещества и превращения энергии в природе. Динамическое равновесие газо- и водообмена. Роль живых организмов в биогеохимических циклах. Эффект "самоочищения". Преобразующее влияние живого на среду обитания. Понятие об экосистемах, их состав. Поток вещества и энергии. Экологические пирамиды. Экологическое равновесие. Устойчивость и емкость экосистем. Сукцессия. Биопродуктивность. Разнообразие экосистем, их основные типы в связи с типологией почв и ландшафтов. Климатические зоны и биомы. Биоразнообразие как ведущий фактор устойчивости экосистем. Разнообразие видов, соответствующее различиям условий существования. Лимитирующие факторы. Популяции, их генофонд, структура. Понятие видового ареала. Динамическое равновесие численности популяций, их взаимодействие. Темпы видообразования и вымирания видов. Условия устойчивого существования популяций. "Волны жизни". Последствия сокращения видового разнообразия. Структура биосферы, ее функциональная целостность.

Список литературы для самостоятельной работы

по разделу Биоразнообразие

- Быховский Б.Е. Зоология//История биологии– М: Наука, 1975. – С.24-57.
Жизнь животных/под ред.Полянского Ю.А. – Том 1. – М.: Просвещение, 1987. -445с.
Старостин Б.А. Ботаника//История биологии. – М: Наука, 1975. – С.52-77.
Филдс Б. Вирусология/под ред. Найп Д. – Т.1. – М.: Мир, 1989. -494с.
Хадоры Э. Общая зоология/Э.Хадоры, Р.Венер. – М.: Мир, 1989. – 523с.
Яковлев Г.П. Ботаника/Г.П.Яковлев, В.А.Челомбитко. – М: Высшая школа, 1990. – 367с.

по разделу 2. Живые системы

- Альбертс Б. Молекулярная биология клетки/Б.Альбертс, Д.Брей, Дж.Льюис, М.Рэфф, К.Робертс, Дж.Уотсон. – М.: Мир,1994. – Т.1 – 615с; Т. 2 – 540с.
Вермель Е.М. История учения о клетке– М: Наука, 1970. – 259с
Бернал Д. Возникновение жизни. . – М.: Мир, 1969. -391с.
Гильберт С. Биология развития. – М.: Мир,1994. -235с.
Нидон К. Растения и животные/К.Нидон, И.Петерман, П.Шеффель, Б.Шайба. – М.: Мир,1994. -235с.
Опарин А.В. Материя, жизнь, интеллект. – М: Наука, 1977. – 204с.
Страйтер Л. Биохимия. – М: Мир, 1985. – Т. 2 – 240с.

по разделу Наследственность и изменчивость организмов

- Дубинин Н.П. Генетика. –Кишинев: Штинница, 1985. - 534с.
Пехов А.П. Основы плазмидологии. – М.:РУДН, 1996. – 231с.
Бочков Н.П. Медицинская генетика/Н.П.Бочков, А.Ф.Захаров, В.И.Иванов. – М.: Медицина, 1984. – 366с.

по разделу Эволюция органического мира

- Айала Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику. – М: Мир, 1984.– 227с.
Алексеев В.П. Человек (эволюция и таксономия). – М: Наука, 1985. – 285с.
Дубинин Н.П. Что такое человек. – М: Мысль, 1983. – 319с.
Майр Э. Популяции, виды и эволюция.– М: Мир, 1974.– 460с.
Опарин А.И. Жизнь, ее природа, происхождение и развитие. – М.: Наука, 1968.
Рогинский Я.Я. Проблемы антропогенеза. – М: Высшая школа, 1977.– 261с.

- Руттен М. Происхождение жизни. – М: Мир, 1973. – 411с.
- Северцов А.Н. Главные направления эволюционного процесса. – М: Биомедгиз, 1934. – 150с.
- Чебоксаров Н.Н. Народы, расы, культуры/Н.Н.Чебоксаров, М.А.Чебоксарова). – М: Наука, 1985.
- Тимофеев-Ресовский Н.В. Краткий очерк теории эволюции/Н.В.Тимофеев-Ресовский, Н.Н.Воронцов, А.В.Яблоков. – М: Наука, 1969. – 407с.
- Яблоков А.В. Эволюционное учение/ А.В.Яблоков, АюГ.Юсуфов. – М: Высшая школа, 1989. – 335с.
- по разделу Экология*
- Агаджанян Н.А. Экология человека/ Н.А.Агаджанян, В.И.Торшин– М:Изд. Фирма «Крук», 1994.–256с.
- Дре Ф. Экология. – М:Атомиздат, 1976. – 164с.
- Пехов А.П. Биология и общая генетика. – М.:РУДН, 1993. – 439с.
- Реймерс Н.Ф. Экология. – М.:Россия молодая, 1994. – 363с.
- Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей среды: словарь и справочник. – М.: Просвещение, 1992.
- Хаитов Р.М. Экологическая иммунология/ Р.М.Хаитов., Б.В.Пинегин, Х.И. Истамов. – М.:РУДН, 1996. – 231с.

Требования к выполнению контрольной работы

Контрольная работа – одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности студентов в учебном процессе, эффективности методов, форм и способов учебной деятельности. По виду контрольные работы различают: на текущие и экзаменационные; письменные, графические и практические; фронтальные и индивидуальные. Отличительной чертой письменной контрольной работы является ее большая объективность по сравнению с устным опросом.

Для письменных контрольных работ важно, чтобы система заданий предусматривала как выявление знаний по определенной теме (разделу), так и понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей, умения самостоятельно делать выводы и обобщения, творчески использовать знания и навыки.

Контрольная работа по курсу «Биология» является письменной, индивидуальной, текущей работой и включает в себя:

- Выбор темы контрольной работы (из предложенных в данном руководстве или самостоятельно сформулированных, при условии обоснования темы профессиональной ориентацией и согласования с преподавателем);
- Самостоятельный подбор литературных источников по выбранной теме (не менее 10, за исключением учебной литературы);
- Написание реферата по выбранной теме с учётом изложенных в данном руководстве требований;
- Подготовка устного доклада (не более 5 мин.) и презентации по выбранной теме;
- Ответы (устно) на вопросы по представленной в докладе теме;
- Подготовка вопросов (в письменной форме) по докладам, представленным другими студентами.

Темы контрольной работы

1. Сущность жизни. Философские проблемы биологии.
2. Свойства и особенности биологических систем на различных уровнях их организации.
3. Основные концепции биологии. Сравнительная оценка различных подходов.
4. Методология и современные методы биологических наук.
5. История развития биологии в XX веке.
6. Достижения и перспективы биологии в XXI веке.
7. Генетически модифицированные организмы: технологии получения, проблемы безопасности
8. Современные представления о строении и функции клеток многоклеточного и одноклеточного организма.
9. Вклад общей биологии в развитие прикладных биологических дисциплин.
10. Вклад общей биологии в развитие современной биотехнологии.
11. Основные направления развития мировой биологической науки.
12. Основные направления развития биологической науки в Сибири.
13. Разнообразие, строение и функции биологических молекул.
14. Современные методы биологических исследований в области ветеринарии.
15. Современные методы биологических исследований в области ветеринарно-санитарной экспертизы.
16. Механизмы регуляции биологических систем.
17. Современные представления о происхождении жизни.
18. Современная концепция вида.
19. Онтогенез и жизненный цикл: сравнительная характеристика.

20. Рост и развитие организма.
20. Клеточная теория.
21. Типы питания бактерий, растений, грибов, животных
22. Синтетическая теория эволюции: основные положения, авторы и критики.
23. Гомеостаз: механизмы саморегуляции клеток, организмов, экосистем.
24. Особенности размножения бактерий, грибов, растений, животных.
25. Особенности обмена веществ у гетеротрофных и автотрофных организмов.
26. Гомеостаз: защитные системы бактерий, грибов, растений, животных.
27. Антропогенез.
28. Эволюционная теория.
29. Ген. Современные представления.
30. Изменчивость и наследственность: история изучения и современные представления
31. Экологические системы и биогеоценозы: сравнительная характеристика.

Реферат - это краткое изложение в письменном виде содержания научного труда или трудов, литературы по теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа, где раскрывается суть исследуемой проблемы. Изложение материала носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблему.

Реферат должен включать титульный лист (рис.1), содержание (рис. 2), введение, основную часть, заключение, список литературы.

Во введении следует обосновать актуальность выбранной темы (привести аргументы, подтверждающие необходимость рассматривать выбранную тему в настоящее время) и сформулировать цель её рассмотрения. В основной части излагается содержание рассматриваемых литературных источников с обязательной ссылкой на них. В заключении излагается собственный взгляд или краткий анализ изложенного материала в соответствии с заявленной во введении целью работы.

При написании реферата следует придерживаться требований:

- поля страницы: верхнее – 2 см, левое – 2,5 см, нижнее – 2 см, правое – 1,5 см.; страницы нумеруются; расстановка переносов – автоматическая;
- шрифт Times New Roman 12 pt; межстрочный интервал - одинарный; выравнивание - по ширине; красная строка (абзац) - 1,25 см;
- рисунки, схемы и диаграммы оформляются обычным шрифтом (Times New Roman 12pt) с указанием единиц измерения, названий рядов данных и т. д.;
- таблицы оформляются с помощью текстового редактора MS Word, без абзацного отступа, межстрочный интервал - одинарный; тематический заголовок таблицы пишется жирным шрифтом (Times New Roman 12pt); нумерационный заголовок таблицы должен быть набран светлым курсивом в верхнем правом углу (например: таблица 1).

Объем реферата - от 10 до 20 страниц машинописного текста, включая библиографический список.

Библиографический список оформляется согласно ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Список литературы приводится в порядке цитирования работ в тексте. В тексте работы дается порядковый номер источника из списка цитируемой литературы в квадратных скобках. Ссылки на электронные документы должны оформляться согласно ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов».

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
I. ЗАДАНИЯ ДЛЯ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	4
<i>РАЗДЕЛ 1. СУЩНОСТЬ ЖИЗНИ. СВОЙСТВА И УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОГО</i>	
Тема 1 СВОЙСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЖИВОЙ МАТЕРИИ	4
<i>РАЗДЕЛ 2. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ: КЛЕТКА, ОРГАНИЗМ</i>	
Тема 2 НЕКЛЕТОЧНЫЕ И КЛЕТОЧНЫЕ ФОРМЫ ЖИЗНИ.....	5
Тема 3 ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ.....	6
Тема 4 ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ЖИВОТНЫХ, РАСТЕНИЙ И ГРИБОВ.....	7
<i>РАЗДЕЛ 3. БИОРАЗНООБРАЗИЕ</i>	<i>7</i>
Тема 5 КЛАССИФИКАЦИЯ И СИСТЕМАТИКА ОРГАНИЗМОВ.....	7
Тема 6 ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ (ПРОСТЕЙШИЕ).....	7
Тема 7 ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ.....	9
Тема 8 КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ (ПЕРВИЧНОПОЛОСТНЫЕ).....	10
Тема 9 КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ (ВТОРИЧНОПОЛОСТНЫЕ).....	10
Тема 10 ЧЛЕНИСТОНОГИЕ.....	11
Тема 11 ХОРДОВЫЕ.....	12
<i>РАЗДЕЛ 5. ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ПРИРОДЫ.....</i>	<i>14</i>
Тема 12 ОРГАНИЗМ И СРЕДА.....	14
III. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕРНЫХ ВОПРОСОВ ПО КУРСУ «БИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ЭКОЛОГИИ».....	37
IV. СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	40
<i>Содержание основных разделов и тем для самостоятельного изучения.....</i>	<i>40</i>
<i>Список литературы для самостоятельной работы</i>	<i>42</i>
<i>Требования к выполнению контрольной работы.....</i>	<i>44</i>

Составитель Осинцева Любовь Анатольевна

БИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ЭКОЛОГИИ

Методические указания по подготовке к лабораторным, практическим, семинарским занятиям и к самостоятельной работе

В авторской редакции

Компьютерная верстка: Осинцева Л.А.

Усл.печ. л. 2,87