



ЧЕЛЯБИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АГРОИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ



ЧЕЛЯБИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АГРОИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра почвообрабатывающих, посевных машин
и земледелия

Утверждаю.
Проректор по УР
К. Сазонов

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Биология с основами экологии

Методические указания
по изучению дисциплины
и задания для контрольной работы
для студентов заочной формы обучения
по направлению 110800 – «Агроинженерия»

Челябинск
2013

Биология с основами экологии : метод. указ. по изуч. дис-
цип. и задания для контр. раб. для студ. заоч. формы обуч. по напр.
110800 – «Агроинженерия» / сост. Л. М. Медведева. – Челябинск :
ЧГАА, 2013. – 56 с.

Методические указания составлены в соответствии с требова-
ниями Федерального государственного образовательного стандарта
высшего профессионального образования, утвержденного Министер-
ством образования и науки РФ 09. 11. 2009 г. № 552, для подготовки
бакалавров по направлению 110800 – «Агроинженерия».

В указаниях даются методические советы по изучению от-
дельных тем дисциплины и вопросы для самостоятельной проверки
знаний по биологии и экологии, а также задания по выполнению
контрольной работы. Методические указания предназначены для
студентов заочной формы обучения.

Рецензенты

Ю. Ф. Засыпкин

начальник управления по развитию растениеводства
Министерства сельского хозяйства Челябинской области

В. Н. Косова

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (ЧГАА)

Ответственный

за выпуск

Н. Т. Хлызов

кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой ППМ
и земледелия

Печатается по решению редакционно-издательского совета ЧГАА

Редактор

М. В. Вербина

Технический

редактор

М. В. Шингареева

РИО ЧГАА

454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 75

Формат 60x84/16. Объем 3,25 усл. п. л.

Тираж 60 экз. Заказ № 138


УОП ЧГАА


© ФГБОУ ВПО «Челябинская государственная
агроинженерная академия», 2013.


Содержание

	Введение.....	7
РАЗДЕЛ 1	Общие методические указания по изучению дисциплины...9	
РАЗДЕЛ 2	Методические указания по изучению содержания тем и разделов курса.....12	
	2.1. Этапы развития биологии, методы исследования.....	12
	2.2. Живые системы: клетка и организм. Свойства и уровни организации живого.....	14
	2.3. Обмен веществ и энергии (метаболизм).....	19
	2.4. Размножение организмов, рост и развитие. Онтогенез и филогенез.....	21
	2.5. Наследственность и изменчивость.....	24
	2.6. Разнообразие организмов, их систематика и классификация.....	30
	2.7. Эволюция органического мира. Происхождение жизни на Земле.....	33
	2.8. Организм и среда, популяции, экосистемы.....	35
	2.9. Биосфера и человек.....	41
РАЗДЕЛ 3	Задания и методические указания по выполнению контрольной работы.....44	
	3.1. Перечень контрольных вопросов по темам.....	45
	Приложение 1.....	55
	Приложение 2.....	56

Список специальных обозначений

 – Слово-определение

 – Вопросы для самопроверки

 – Важно

Введение

Дисциплина «Биология с основами экологии» представляет собой обширную совокупность наук, включающих в себя знания о биоразнообразии живого мира, живых системах, строении клетки, организации живого. Соответственно этому задачи биологии заключаются во всестороннем исследовании основных форм живой материи, растений и животных; роста, развития и размножения организмов, обмена веществ и энергии.

Современные данные о живом имеют, прежде всего, огромное познавательное значение, так как вносят выдающийся вклад в создание научной картины мира. Однако, кроме этого, непрерывно осуществляя познавательную функцию, биология через генетическую инженерию в последние десятилетия вовлеклась в материальное производство, стала одной из производительных сил. С другой стороны, одна из биологических наук – экология – вышла за рамки биологии и стала междисциплинарной наукой. Поэтому в наше время невозможно изучить биологию, не уделяя внимание экологии, и наоборот.

Человек представляет собой один из результатов развития жизни, поэтому само его существование зависит от общебиологических (молекулярных, клеточных, системных) механизмов жизнедеятельности.

Являясь неотъемлемой частью природы, человек влияет на нее и в то же время испытывает на себе воздействие окружающей среды. Характер таких двусторонних отношений сказывается на состоянии здоровья человека. Развитие промышленности, сельского хозяйства, рост народонаселения

породили серьезные проблемы: опасное для здоровья загрязнение среды жизни, уничтожение лесов, разрушение природных сообществ растительных и животных организмов. Поиск эффективных путей преодоления указанных проблем невозможен без понимания биологических закономерностей внутривидовых и межвидовых отношений организмов, характера взаимодействия организмов, включая человека, и среды их обитания. Поэтому многие разделы биологии имеют прикладное значение.

Данные методические указания предназначены для студентов заочной формы обучения агроинженерного направления и имеют целью формирование у них в процессе самостоятельной подготовки биологического мышления и целостного естественнонаучного мировоззрения. В задачи изучения дисциплины входят грамотное восприятие студентами практических проблем, связанных с биологией, в том числе – здоровья человека, охраны природы, преодоления экологического кризиса и приобретения навыков экологической культуры.

При составлении методических указаний была учтена необходимость, с одной стороны, широко раскрыть вопросы о сущности жизни, разнообразия ее форм, механизмы воспроизведения, развития и эволюции, а с другой стороны – сформировать у студентов способность просчитать последствия своей будущей профессиональной деятельности на основе глубокого изучения тем, посвященных основам экологии.

Расположение материала дает возможность рассмотреть основные понятия и законы биологии и экологии применительно к биологическим системам возрастающей сложности и определяет общий объем знаний по данной дисциплине в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

**Общие методические указания
по изучению дисциплины**

Методические указания по изучению дисциплины «Биология с основами экологии» составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению 110800 – «Агроинженерия» (2009 г.).

Как и все учебные дисциплины, курс « Биология с основами экологии» подлежит при заочной форме обучения самостоятельному освоению на основе обязательной проработки учебной и специальной литературы. Тематическое содержание и объем требуемого для изучения материала изложены в учебной программе дисциплины.

Учебным планом для студентов заочной формы обучения по дисциплине «Биология с основами экологии» предусмотрено: связанное с самостоятельной проработкой литературы выполнение контрольной работы в межсессионный период, небольшой курс лекций обзорного характера, выполнение практических работ. Освоение курса контролируется экзаменом.

Приступая к проработке курса, прежде всего следует ознакомиться с учебной программой, определить соответствие ей имеющихся в распоряжении литературных источников, а при необходимости пополнить их дополнительной и специальной литературой. Проработку дисциплины следует вести в той последовательности, которая предлагается программой. Совершенно неприемлемо отрывочное, выборочное изучение отдельных вопросов. Изучение курса требует определенной последовательности, так как сведения предшествующих тем дают основу освоения последующих вопросов.

В задачи дисциплины входит освоение следующих разделов:

1. Этапы развития науки биологии, методы исследования.
2. Живые системы: клетка и организм. Свойства и уровни организации живого.
3. Обмен веществ и энергии (метаболизм).
4. Размножение организмов, рост и развитие. Онтогенез, филогенез.
5. Наследственность и изменчивость.
6. Разнообразие организмов, их систематика.
7. Эволюция органического мира. Происхождение жизни на Земле.
8. Организм и среда, популяции, экосистемы.
9. Биосфера и человек.

При изучении соответствующего раздела учебника следует внимательно прочесть текст, законспектировать основные положения и детально разобраться в них. Для лучшего усвоения материала полезно ознакомиться с дополнительной литературой по этому разделу. Критерием усвоения материала по каждому из разделов должно быть умение дать развернутый ответ по каждому пункту.

Рекомендуемая литература

Основная:

1. Коробкин В. И., Передельский Л. В. Экология : учебник для вузов. Изд. 16-е, доп. и перераб. Ростов на Дону : Феникс, 2010. 602 с.
2. Биология с основами экологии : учебник для студ. учрежд. высш. проф. образования / А. С. Лукаткин [и др.]. 2-е изд., испр. М. : Изд. центр «Академия», 2011. 400 с.
3. Мамонтов С. Г., Захаров В. Г., Козлова Т. А. Биология : учебник / под. ред. С. Г. Мамонтова. М. : Академия, 2006. 576 с.
4. Пехов А. П. Биология с основами экологии : учебник. 5-е изд., стер. СПб. : Лань, 2007. 688 с.

5. Степановских А. С. Биологическая экология: теория и практика : учебник. М. : Юнити-Дана, 2009. 791 с.
6. Экология : учеб. пособ. для бакалавров / А. В.Тотай [и др.]. 3-е изд., испр. и доп. М. : Юрайт, 2012. 411 с.
7. Шевченко В. А., Соловьев А. М. Биология растений с основами экологии. / МГАУ им. В. П. Горячкина. М. : Тов-во научных изданий КМК, 2006. 342 с.
8. Ярыгин В. Н. Биология. Базовый курс : учеб. пособ. для бакалавров. 2-е изд. М. : Юрайт, 2012. Сер. : Бакалавр. 453 с.

Дополнительная:

1. Акимова Т. А., Хаскин В. В. Экология. Человек и экономика – Биота-Среда. 3-е изд., перераб. и доп. Гриф МОРФ М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2009. 495 с. (Сер. : Золотой фонд Российских учебников)
2. Билич П. Л., Крыжановский В. А. Биология. Полный курс. М. : ОНИКС, 2004. Т. 1 : Анатомия. 544 с.
3. Билич П. Л., Крыжановский В. А. Биология. Полный курс. М. : ОНИКС, 2004. Т. 2 : Ботаника. 544 с.
4. Билич П. Л., Крыжановский В. А. Биология. Полный курс. М. : ОНИКС, 2004. Т. 3 : Зоология. 544 с.
5. Герасименко В. П. Практикум по агроэкологии : учеб. пособие. СПб. : Лань, 2009. 432 с.
6. Лысов П. К., Акифьев А. П., Добротина Н. А. Биология с основами экология : учебник. М. : Высш. шк., 2009. 655 с.
7. Степановских А. С., Усольцева Ю. А. Практикум по экологии : учеб. пособ. для вузов. Курган : КГСХА, 2010. 290 с.
8. Хван Т. А., Шинкина М. В. Основы рационального природопользования : учеб. пособ. 5-е изд., перераб. и доп. М. : Юрайт, 2011. 319 с.
9. Шилов И. А. Экология : учебник для бакалавров. 7-е изд. М. : Юрайт, 2012. 512 с.
10. Ярыгин В. Н. Биология. Углубленный курс : учебник для бакалавров. 6-е изд. М. : Юрайт, 2011. Сер. : Бакалавр. 319 с.

2.1. Этапы развития биологии, методы исследования

Биология – одна из старейших естественных наук. С этих позиций студенту следует рассматривать этапы развития биологии с древнейших времен до наших дней. Биология, как и другие области человеческой культуры, зародилась в странах Средиземноморья. Уровень развития биологии того времени отражен в работах Аристотеля и Гиппократов.

В средние века на фоне общего упадка науки в Европе наряду с медициной развивалась анатомия человека и животных. Следует обратить внимание на известные имена выдающихся ученых, такие как Авиценна, Леонардо да Винчи, А. Везалий, У. Гарвей.

В XVI–XIX веках большое влияние на развитие биологии оказали К. Линней, Г. Лейбниц, К. Вольф и другие ученые.

Одним из важных этапов в развитии биологии явилось создание М. Шлейденем и Т. Шванном (1839) клеточной теории. Во второй половине XIX века Ч. Дарвин создал эволюционное учение. В конце XIX – начале XX века были открыты основные законы наследственности (Г. Мендель, Т. Морган).

В середине XX столетия зародилась как самостоятельная наука молекулярная биология. В 1953 г. Дж. Уотсон и Ф. Крик открыли структуру ДНК. В 1961 г. расшифрован генетический код, в 2001 г. – геном человека.

Успехи современной биологии связаны с развитием таких областей, как геновая и клеточная инженерия, биотехнология.

Классификация биологических наук

Современная биология представляет собой комплекс наук о жизни и живых существах. В зависимости от объекта их следования выделяют микробиологию, ботанику, зоологию, микологию. Определенные стороны жизнедеятельности организмов изучают: эмбриология, генетика, экология, дарвинизм, молекулярная биология, биоэнергетика. Морфологические особенности организмов изучают: анатомия, гистология, цитология. Наиболее универсальные свойства и закономерности развития организмов изучает общая биология.

Биология относится к ведущим отраслям естествознания. Высокий уровень ее развития служит необходимым условием прогресса медицины и развития сельского хозяйства. Студенту следует обратить на это особое внимание.

Методы исследования

Студент-заочник должен усвоить основные методы исследования, применяемые в биологии. К ним относятся: описательный, сравнительный, сравнительно-исторический, экспериментальный методы, моделирование и компьютерный анализ. Без последнего решение ряда биологических задач и некоторые открытия были бы невозможны (например, расшифровка генома человека).



Вопросы для самопроверки

1. Место биологии в системе других наук о природе.
2. Первые попытки познания живой природы античными философами.
3. Какие основные этапы выделяют в развитии биологии?
4. Какое значение имели работы К. Линнея, Ж. Б. Ламарка для биологии?
5. Каково прогрессивное значение эволюционной теории Ч. Дарвина?
6. Какую роль в развитии биологии сыграло открытие законов наследственности?

7. Какой вклад в развитие биологии XX века внесли русские ученые?
8. На какие науки подразделяется биология?
9. Назовите методы исследований биологии.
10. Каково практическое значение и роль биологии в охране и преобразовании природы, развитии сельского хозяйства?

2.2. Живые системы: клетка и организм. Свойства и уровни организации живого

В настоящее время под понятием «жизнь» подразумевается процесс существования сложных систем, состоящих из высокомолекулярных органических веществ, способных самовоспроизводиться и поддерживать свое существование в результате обмена энергией и веществом с окружающей средой.



Система – это совокупность частей или элементов, которые, взаимодействуя, придают ей новые свойства.

Возможный способ описать жизнь – это перечислить свойства живых систем. Поэтому в этом разделе необходимо подробно изучить свойства живых систем, отличающие их от неживых.

Основными свойствами живого являются: репродукция, наследственность и изменчивость, рост и развитие, метаболизм, раздражимость, движение, саморегуляция, дискретность и целостность, негэнтропия (свойство поддерживать состояние с низкой энтропией за счет извлечения энергии из окружающей среды).

Живые системы отличаются от неживых систем своей исключительной сложностью и высокой структурной и функциональной упорядоченностью. Эти отличия придают жизни качественно новые свойства. Живое представляет собой особую ступень развития материи.



По определению академика М. В. Волькенштейна: «Живые тела, существующие на Земле, представляют собой открытые, саморегулирующиеся и самовоспроизводящиеся системы, построенные из биополимеров, – белков и нуклеиновых кислот».

В организации живого все указанные выше свойства проявляются на всех уровнях организации. Но каждый уровень имеет свои особенности. Нужно выделить следующие уровни организации живой материи:

1. Молекулярный уровень представлен молекулами нуклеиновых кислот, белками, липидами.
2. Клеточный уровень. Клетка является элементарной живой системой и первоосновой строения, жизнедеятельности и размножения всех организмов.
3. Тканевой уровень. Совокупность клеток с одинаковым уровнем организации образует живую ткань.
4. Организменный уровень. Система совместно функционирующих органов образует организм. Организменный уровень также называют онтогенетическим.
5. Популяционно-видовой уровень образован совокупностью видов и популяций живых систем. Популяция – это совокупность организмов одного вида, обладающих единым генофондом. Вид состоит из нескольких популяций. На этом уровне реализуется биологический эволюционный процесс.
6. Биоценотический уровень образован биоценозами – исторически сложившимися устойчивыми сообществами популяций, связанных друг с другом и окружающей средой обменом веществ.
7. Биосферный уровень организации живого: совокупность биоценозов образует биосферу Земли.

Уровни организации расположены в иерархическом порядке – от крупных к малым. На каждом уровне в результате взаимодействия с окружающей средой возникают характерные функциональные системы.

Все клетки животных и растительных организмов, а также микроорганизмы сходны по химическому составу, что свидетельствует о единстве органического мира.

Изучая тему химической организации клетки, нужно усвоить элементарный состав живого, строение и функции белков, нуклеиновых кислот, АТФ, углеводов, липидов, воды.

На практических занятиях студент может ознакомиться со структурно-функциональной организацией клетки. Здесь важно отметить особенности строения клеток организмов прокариот и эукариот.

Тема «деление клетки» включает знания о митозе как о делении соматических клеток, о развитии половых клеток, мейозе, сходстве и отличии митоза и мейоза.

Перед изучением темы о делении клетки нужно усвоить понятие *клеточный цикл*.



Клеточный цикл – это период жизни клетки от деления до деления. Период между делением называется интерфазой. Клеточный цикл принято разделять на четыре периода: пресинтетический – G_1 , синтетический – S, постсинтетический – G_2 , митоз.



Митоз – это способ деления эукариотических клеток, при котором каждая из двух вновь образовавшихся клеток получает генетический материал, идентичный исходной клетке.

Митоз состоит из следующих фаз: профазы, метафазы, анафазы, телофазы. Необходимо отметить биологическое значение митоза, которое заключается в поддержании генетической стабильности, росте числа клеток, обеспечении бесполого размножения, регенерации и замещении клеток.



Мейоз – способ деления клеток, приводящий к уменьшению числа хромосом вдвое, то есть из диплоидных (содержащих по два набора хромосом) клеток образуются гаплоидные (содержащие по одному набору хромосом).

Мейоз состоит из двух последовательных делений: первого и второго, причем репликация ДНК предшествует только

первому делению. Необходимо отметить, что во время первой профазы происходят процессы, не имеющие аналогов в профазе митоза. Вступив в профазу первого деления, гомологичные хромосомы начинают объединяться друг с другом – конъюгировать. Гомологичные хромосомы находятся в состоянии конъюгации длительный период: у человека две недели. Затем происходит кроссинговер – обмен участками хроматид гомологичных хромосом; в итоге все четыре хроматиды, составляющие бивалент, оказываются генетически различными. Кроссинговер обеспечивает образование новых комбинаций генов в хромосомах дочерних клеток (рекомбинацию).

В метафазе 1 по экватору выстраиваются биваленты хромосом. Во время анафазы биваленты распадаются на две хромосомы, которые расходятся к разным полюсам. В телофазе из каждой пары гомологичных хромосом в дочернюю клетку попадает только одна. Число хромосом уменьшается два раза. Однако каждая хромосома содержит удвоенное количество ДНК. Второе деление мейоза протекает по типу митоза, из двух гаплоидных клеток образуется четыре гаплоидные клетки.

Мейоз лежит в основе гаметогенеза (образования половых клеток – гамет) у животных и спорогенеза у растений.



Вопросы для самопроверки

1. Можно ли дать определение живого вещества? Если да, то в чем заключается это определение и каково его научное обоснование?
2. Назовите свойства живой материи, отличающие ее от неживой.
3. Объясните иерархичность живых систем.
4. В чем проявляется дискретность и целостность живых систем?
5. Какой процесс лежит в основе воспроизведения живых систем?
6. Что понимают под открытыми системами?
7. Какими общими чертами характеризуются разные уровни организации живого?

8. Охарактеризуйте молекулярно-генетический уровень организации живой материи.
9. Почему клетка считается основной структурной и функциональной единицей живых организмов?
10. Чем характеризуется строение белков? Что такое первичная, вторичная, третичная структуры белков?
11. Какова роль нуклеиновых кислот в клетке? Какие виды нуклеиновых кислот вы знаете, что такое АТФ и каково его биологическое значение?
12. Назовите принципиальные различия между клетками – прокариотами и клетками – эукариотами.
13. Каковы строение и свойства плазматической мембраны?
14. Что вы знаете о строении и функциях клеточного ядра?
15. Какие органеллы не имеют мембранной структуры?
16. Что такое клеточный цикл?
17. Какие периоды выделяют в интерфазе?
18. Чем характеризуются фазы митоза? Чем различаются хромосомы в метафазе и анафазе?
19. Каково биологическое значение митоза?
20. Чем объяснить, что образующиеся в результате митоза клетки идентичны материнской клетке?
21. Что такое мейоз? Какое место он занимает в процессе гаметогенеза?
22. В чем заключается биологическое значение мейоза как особой формы клеточного деления? Перечислите его отличия от митоза.
23. Какие события в мейозе обеспечивают уменьшение числа хромосом в гаметах вдвое по сравнению с соматическими клетками?
24. Что такое конъюгация хромосом? В чем биологическое значение этого процесса?
25. Какие механизмы обуславливают генетическое разнообразие гамет, образуемых организмом?
26. Что такое кроссинговер? В чем его биологическое значение?
27. Каковы основные особенности анафазы 1-го мейоза? Каково биологическое значение событий, происходящих в этой фазе?

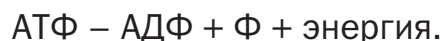
2.3. Обмен веществ и энергии (метаболизм)

Каждая клетка – это сложная высокоупорядоченная система. Содержимое клетки находится в состоянии непрерывной активности: различные вещества все время входят в клетку и выходят наружу.

Все процессы, протекающие в клетке, можно подразделить на две группы: *анаболизм* (ассимиляция) и *катаболизм* (диссимиляция). Студенту следует указать на различия между двумя противоположными процессами.

Совокупность анаболизма и катаболизма называют **метаболизмом** или обменом веществ и энергии. Метаболизм – это важнейшее свойство живого. Благодаря обмену веществ и энергии происходит рост и размножение, формируются другие свойства клеток и организмов.

Студенту следует усвоить на практических занятиях процесс энергообеспечения клеток. Отметить, что основным источником энергии в клетке является АТФ (аденозинтрифосфат). При использовании АТФ происходит отщепление остатка фосфорной кислоты путем гидролиза с выделением 6–8 ккал/моль.



К живым системам применимы два закона термодинамики:

Первый: энергия может переходить из одной формы в другую, но она не исчезает и не создается вновь.

Второй: в изолированной системе энтропия (отработанная энергия) может только возрастать.

Энергией клетку обеспечивают процессы фотосинтеза, хемосинтеза, брожения и дыхания.



Фотосинтез – это превращение зелеными растениями, фотосинтезирующими микроорганизмами световой энергии в энергию химических связей органических веществ.

Фотосинтез – сложный многоступенчатый процесс. Студенту следует изучить световую и темновую фазы фотосинтеза.



Хемосинтез – это синтез органических соединений за счет энергии, образующейся при окислении неорганических соединений (аммиака, оксида железа, сероводорода и др.).

Студенту следует обратить внимание, что в зависимости от источника вещества и энергии все организмы делят на автотрофные, гетеротрофные и миксотрофные.

Автотрофные – это фото- и хемосинтетики, создающие органические вещества из неорганических с помощью энергии окружающей среды.

Гетеротрофные – животные, грибы и большинство бактерий, которые для синтеза собственных веществ используют готовые органические соединения.

Миксотрофные – организмы, способные использовать для построения своих структур как органические, так и неорганические соединения. К ним относятся те представители класса жгутиковых, в клетках которых содержится хлорофилл (хламидомонада, эвглена зеленая и др.).

Реакции расщепления органических веществ и освобождения энергии происходят в процессе биологического окисления (клеточного дыхания). Основные источники энергии – углеводы и жиры. Их ферментативное расщепление включает три этапа: подготовительный, анаэробный и аэробный. Необходимо обратить внимание, чем отличается дыхание от брожения.

Любая клетка в течение своей жизни способна синтезировать белки. Способность к синтезу определенных белков клетками организмов данного вида обусловлена генетически и передается из поколения к поколению. Информация о структуре белков содержится в ДНК. В биосинтезе белка выделяют: процесс транскрипции и процесс трансляции. Необходимо акцентировать внимание на особенностях реакции биосинтеза белка в клетке: реакции носят матричный характер, сопровождаются потреблением энергии и ускоряются ферментами.





Вопросы для самопроверки

1. Что такое ассимиляция и диссимиляция?
2. Чем характеризуются основные этапы биологического окисления (дыхания)?
3. Чем отличается дыхание от брожения?
4. Какую роль играют митохондрии в процессе дыхания?
5. В чем преимущества процесса дыхания?
6. Что такое автотрофная и гетеротрофная ассимиляция?
7. Что такое фотосинтез?
8. Какие организмы способны к фотосинтезу?
9. Что такое фотосинтез?
10. Из каких двух фаз состоит фотосинтез?
11. Что такое хемосинтез? Что отличает его от фотосинтеза? Чем сходны эти процессы?
12. Где в клетке заложена информация для биосинтеза белка?
13. Какие условия необходимы для биосинтеза белка?
14. Где в клетке образуются белки?
15. Какова роль ДНК, и-РНК, т-РНК в процессе биосинтеза белка?
16. Каким образом и-РНК становится матрицей для биосинтеза белка?
17. Что такое генетический код?
18. Что такое транскрипция, трансляция?
19. Как происходит сборка белковых молекул?

2.4. Размножение организмов, рост и развитие. Онтогенез и филогенез

Все известные формы размножения можно объединить в два типа – бесполое и половое. При бесполом размножении развитие дочерней особи происходит из соматических клеток взрослого организма, в результате чего получают генетически идентичные друг другу и материнской особи организмы. Дайте характеристику способам бесполого размножения: делению, почкованию, вегетативному органами растений.

Половое размножение происходит при помощи половых клеток двух разнополых родительских особей. Возникающие после полового процесса новые особи обычно отличаются от родительских и друг от друга комбинацией аллелей гена. Все высшие животные размножаются половым путем.

Биологическое значение полового размножения заключается в объединении в наследственном материале потомка генетической информации двух родителей, что улучшает адаптивные возможности популяции и вида за счет генетического разнообразия.

Гаметы образуются в результате мейоза. При оплодотворении гаплоидные гаметы разных особей сливаются и образуется диплоидная зигота, которая, делясь, дает начало новому организму.

Разновидностью полового размножения является партеногенез. При партеногенезе организм развивается из одной половой клетки без оплодотворения. Генотип потомства зависит от формы партеногенеза: с мейозом (и различными формами восстановления диплоидности или без него). Встречается у многих беспозвоночных и некоторых позвоночных. Усвоив тему о размножении животных, студенту необходимо изучить развитие организмов.



Онтогенез – индивидуальное развитие организма с момента образования зиготы до смерти.

У видов, размножающихся бесполым путем, онтогенез начинается с обособления одной или группы клеток материнского организма. У видов с половым размножением он начинается с оплодотворения. У прокариот и одноклеточных эукариотических организмов онтогенез представляет собой, по сути, клеточный цикл, обычно два вида онтогенеза: прямой и непрямой. Для высших млекопитающих и человека характерен прямой, завершающийся делением или гибелью клетки.

Различают внутриутробный тип развития. Онтогенез млекопитающих подразделяют на периоды: эмбриональный

(развитие зародыша) и постэмбриональный (послезародышевое развитие). Студенту необходимо изучить особенности эмбрионального и постэмбрионального развития.



Филогенез – историческое развитие мира живых организмов как в целом, так и отдельных таксономических групп: царств, типов (отделов), классов, отрядов (порядков), семейств, родов, видов.



Вопросы для самопроверки

1. Что такое размножение?
2. В чем состоят эволюционные преимущества полового размножения перед бесполом?
3. Какое размножение называется бесполом?
4. Какой способ деления клеток лежит в основе бесполого размножения?
5. Назовите основные способы бесполого размножения.
6. В чем заключается значение бесполого размножения?
7. Чем отличается половое размножение от бесполого?
8. В чем заключается значение полового размножения?
9. Какой набор хромосом содержится в половых клетках? Почему?
10. В чем заключается значение оплодотворения?
11. Почему партеногенез является разновидностью полового размножения?
12. Что такое онтогенез? На какие периоды его подразделяют?
13. В чем заключается содержание эмбрионального периода развития?
14. Каковы периоды эмбриогенеза?
15. Какова сущность и особенности типов дробления и способов гастрюляции?
16. Какие органы развиваются из эктодермы, мезодермы и энтодермы?
17. Что такое прямое и не прямое постэмбриональное развитие?

18. Какие процессы протекают в постэмбриональном периоде онтогенеза?
19. Что называется ростом организма? Какими клеточными процессами он обеспечивается?
20. Какой рост называется ограниченным? Каковы его закономерности?
21. Что такое филогенез? Как взаимосвязаны онтогенез и филогенез?

2.5. Наследственность и изменчивость

Наследственность и изменчивость как важнейшие свойства жизни являются предметом изучения генетики.



Генетика – это раздел биологии, изучающий материальные основы наследственности и изменчивости, а также закономерности наследования и изменения признаков в ряду поколений живых систем разного уровня организации.



Наследственность – способность организмов передавать из поколения в поколение свои признаки (особенности строения, функции, развитие).



Изменчивость – способность организмов приобретать новые признаки. Наследственность и изменчивость – два противоположных, но взаимосвязанных свойства организма.



Приступая к изучению закономерностей наследования, нужно усвоить **основные генетические термины:**

Ген – участок молекулы ДНК, отвечающий за один признак (за структуру определенной молекулы белка).

Хромосома – самовоспроизводящаяся структура ядра, содержащая комплекс ДНК с белками-гистонами, в которой заложена генетическая информация.

Локус – участок хромосомы, в котором расположен ген.

Алельные гены – гены, расположенные в одних и тех же локусах гомологичных хромосом; контролируют развитие альтернативных признаков.

Альтернативные признаки – взаимоисключающие, контрастные признаки (например, белая или малиновая окраска лепестков).

Гомологичные хромосомы – парные хромосомы, сходные по строению и несущие в одних и тех же локусах аллельные гены. В диплоидной клетке набор хромосом всегда парный: одна хромосома из каждой пары материнского происхождения, другая – отцовского.

Половые хромосомы – хромосомы, по которым кариотипы особей мужского и женского пола данного вида различаются.

Гомозиготные особи – особи, содержащие в гомологичных хромосомах идентичные аллели (AA или aa).

Гетерозиготные особи – особи, содержащие разные аллели (Aa) и обнаружившие ту или иную степень доминирования одной из аллелей (доминантной) над другой (рецессивной).

Доминантный признак – преобладающий признак, проявляющийся у гетерозиготных особей (принято обозначать прописной буквой, например А).

Рецессивный признак – признак, который передается по наследству, но подавляется, не проявляясь у гетерозиготных особей (принято обозначать строчной буквой, например а).

Генотип – совокупность взаимодействующих генов организма.

Фенотип – совокупность признаков и свойств организма, проявляющихся при взаимодействии генотипа со средой.

Усвоив основные понятия генетики, нетрудно разобраться в отдельных вопросах программы. Важно подчеркнуть, что наследуются не признаки как таковые, а генотип. Поэтому, если генотипически одинаковые особи развиваются в разных условиях, то они могут различаться фенотипически (изменяясь в пределах нормы реакции). В то же время один и тот же фенотип может иметь генотипически разные организмы (например, гомозиготный АА и гетерозиготный Аа).

Рассматривая гибридологический метод изучения наследственности, подробно опишите опыты Менделя по моногибридному и дигибридному скрещиванию и дайте объяснение установленных им закономерностей (единообразие первого поколения и расщепление в определенных числовых отношениях во втором поколении). Особое внимание следует уделить предложенной Менделем гипотезе «чистоты гамет», называемой в настоящее время законом, который гласит, что аллельные гены, полученные гибридом от отца и матери, расходятся по разным гаметам, не смешиваясь друг с другом. С открытием мейоза этот закон получил полное цитологическое подтверждение: в каждую гамету попадает только одна из гомологичных хромосом, а следовательно, только один из аллельных генов. Разберите каждый опыт по гибридизации, иллюстрируя ответ таблицами с использованием буквенных символов, и проанализируйте особи второго поколения по генотипам и фенотипам.

Говоря о расщеплении признаков при дигибридном скрещивании, необходимо подчеркнуть, что закон независимого распределения генов (третий закон Менделя) справедлив только в тех случаях, когда разные (неаллельные) гены находятся в разных (негомологичных) хромосомах. Поскольку в каждой хромосоме содержится много генов, гены, расположенные в одной хромосоме, наследуются преимущественно вместе, их называют группой сцепления. Закон

сцепления генов установлен автором хромосомной теории наследственности Т. Морганом. Однако нужно отметить, что сцепление генов не является абсолютным: как показали исследования Моргана, в процессе мейоза, когда материнские и отцовские гомологичные хромосомы соединяются в пары, может происходить их перекрест, приводящий к обмену генами. В этом случае некоторые гены, находившиеся ранее в одной хромосоме, оказываются в разных гомологичных хромосомах и при мейозе попадают в разные гаметы. Перекрест хромосом играет определенную роль в эволюции, так как новое сочетание генов вызывает появление новых признаков, которые могут оказаться полезными или вредными для организмов и повлиять на их выживаемость.

Отвечая на вопрос о генетическом определении пола, нужно отметить наличие у представителей одного пола двух одинаковых половых хромосом (XX), а у другого пола – двух разных (XY) или только одной половой хромосомы (X).

Изменения фенотипа могут быть связаны либо влиянием среды на экспрессию генов, либо с изменениями самого генотипа. В зависимости от этого следует различать ненаследственную (модификационную) изменчивость и наследственную (генетическую) изменчивость. Необходимо усвоить, что модификационная изменчивость затрагивает только фенотип; не передается по наследству; определяется условиями существования; часто носит приспособительный характер к условиям среды. Наследственная изменчивость затрагивает генотип; передается по наследству; носит случайный характер. Наследственную изменчивость подразделяют на комбинативную и мутационную. Существует несколько классификаций мутаций. Следует акцентировать внимание на генных, хромосомных и геномных мутациях.

Переходя к изложению основ селекции, необходимо дать определение этой науки, которая разрабатывает на основе достижений генетики теорию и методы выведения новых пород животных, сортов растений штаммов микроорганизмов. Приведите примеры выдающихся достижений селекционеров.

Современная селекция использует различные методы:

1. Изучение существующего многообразия видов, пород и сортов в качестве исходного материала для селекции.
2. Искусственное получение мутаций путем воздействия рентгеновскими лучами и химическими мутагенами.
3. Гибридизации.
4. Искусственный отбор особей или группы особей, обладающих желательными для селекционера признаками.
5. Использование полиплоидии.

Говоря об исходном материале для селекции растений, следует остановиться на учении Н. И. Вавилова о географических центрах многообразия и происхождения культурных растений. Исследование признаков и свойств культурных и родственных диких растений привело Н. И. Вавилова к обобщениям, имеющим большое значение для селекции. Эти обобщения сформулированы ученым в виде *закона гомологических рядов наследственной изменчивости*.

Виды и роды, генетически близкие, характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что зная ряд форм в пределах одного вида, можно предвидеть нахождение параллельных форм у других видов и родов. Чем ближе генетически расположены роды и виды в общей системе, тем полнее сходство в рядах их изменчивости. Таким образом, обнаружение спонтанных или индуцированных мутаций у одного вида дает основание для поиска сходных мутаций у родственных видов животных или растений.



Вопросы для самопроверки

1. Что такое генетика? Ее предмет и задачи.
2. Дайте определение наследственности и объясните, каким образом наследственность определяет непрерывность жизни?
3. В чем главные особенности метода, примененного Менделем в своих опытах?
4. Что такое альтернативные признаки? Какие признаки называются доминантными, какие рецессивными?

5. В чем суть закона единообразия F_1 ? Какова его современная запись?
6. В чем суть закона расщепления в F_2 ? Какова его современная запись?
7. Что такое ген?
8. Что такое аллельные гены, каково их происхождение?
9. Каковы клеточные основы гипотезы чистоты гамет?
10. Назовите формулы расщепления в F_2 по вариантам признака и по сочетаниям аллельных генов при промежуточном наследовании признака у гибридов F_1 ?
11. Какое потомство может быть получено в результате скрещивания растений ночной красавицы, имеющих розовые цветы?
12. Как формулируется закон независимого наследования признаков?
13. В каком случае неаллельные гены подчиняются закону независимого наследования?
14. Что такое анализирующее скрещивание?
15. От чего зависит количество типов гамет, образуемых организмом?
16. Что такое сцепленное наследование признаков? Кем и на каком объекте впервые было обнаружено такое наследование?
17. Что такое группа сцепления? Чему соответствует количество групп сцепления у организмов разных видов?
18. Как формулируется правило Моргана?
19. Что такое кроссоверные и некроссоверные гаметы, кроссоверное и некроссоверное потомство?
20. Какими особенностями характеризуется сцепленное с полом наследование?
21. Что такое изменчивость?
22. Назовите существующие формы изменчивости.
23. Что такое мутации? Чем они характеризуются? В чем их эволюционное значение?
24. Что такое генные, хромосомные и геномные мутации?
25. Что такое селекция? Что является ее теоретической основой?
26. Что такое гибридизация? Какие формы гибридизации вам известны?

27. Что такое центры многообразия культурных растений? Кем и сколько таких центров выделено?
28. В чем суть методов генетической инженерии?

2.6. Разнообразие организмов, их систематика и классификация

Для студентов-заочников изучение данной темы является актуальным вопросом, так как они не изучают ботанику и зоологию. Из всего разнообразия организмов студенту следует выбрать те, которые имеют непосредственное значение для сельского хозяйства.

В настоящее время на Земле описано более 2,5 миллиона видов живых организмов. Для упорядочения такого многообразия живых организмов служит наука систематика.



Систематика – раздел биологии, который занимается классификацией организмов. От Аристотеля до Карла Линнея классификация была искусственной. Так как в ее основе лежало не истинное родство организмов, а их сходство по некоторым признакам. Дарвин заложил основы естественной классификации, построенной на принципах общности происхождения организмов.



Таксон – искусственно выделенная человеком группа организмов. Необходимо усвоить следующую иерархию таксонов: царство, отдел (тип в систематике животных), класс, порядок (отряд в систематике животных), семейство, род, вид.

Видам присваиваются бинарные (т.е. состоящие из двух слов) названия. Первое слово чаще существительное – название рода; второе чаще прилагательное – видовой эпитет. Например, *Trifolium montanum* (клевер горный).

По сходству и родству живые организмы делят следующим образом. Выделяют *доклеточные организмы* и *клеточные*

организмы. Иногда их называют империями. Доклеточные включают одно царство – вирусы. Клеточные включают два надцарства: прокариоты (или доядерные) и эукариоты (или ядерные). Надцарство прокариоты объединяет царства Эубактерии, Архебактерии, Цианобактерии. В надцарство Эукариоты входят царства Растения, Грибы и Животные.

В царстве Растения выделяют подцарства Багрянки, Настоящие водоросли и Высшие растения. Сначала студент должен ознакомиться с основными отделами высших растений: Моховидные, Плауновидные, Папоротниковидные, Голосеменные и Покрытосеменные. Особое внимание следует уделить важнейшим семействам цветковых растений, которые используются в растениеводстве: Маревые, Крестоцветные, Розовоцветные, Бобовые, Зонтичные, Сложноцветные, Лилейные, Злаки.

Царство животных подразделяют на подцарства Одноклеточные и Многоклеточные. Первоначально нужно ознакомиться с основными типами простейших одноклеточных (Protozoa), их организацией и жизненными циклами, изучить следующие типы: Саркомастигофоры (подтипы Саркодовые, Жгутиконосцы), Споровики, Инфузории.

Особое внимание следует уделить паразитическим видам одноклеточных и полезным видам для человека и животных. Необходимо знать их филогению, жизненный цикл, способы размножения, местообитание.

Из подцарства многоклеточных усвоить материал по типам:

1. Кишечнополостные.
2. Плоские черви, в том числе класс Ресничные, Трематоды, Ленточные.
3. Круглые черви.
4. Кольчатые черви, в их числе Многощетинковые и Малощетинковые, Пиявки.
5. Членистоногие, в том числе Жабернодышащие, Хелицеро-вые, Трахейнодышащие.
6. Мягкотелые.

7. Хордовые, в их числе классы Круглоротые, Хрящевые рыбы, Костные рыбы, Земноводные, Птицы, Млекопитающие.

Важным моментом в изучении многоклеточных животных является происхождение, эволюция систем органов и тканей, адаптации к условиям внешней среды, значение для человека.



Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение систематики и назовите ее основные разделы.
2. Что понимают под искусственными системами?
3. Что понимают под естественными системами и какова их роль сейчас в классификации организмов?
4. Назовите основные таксономические единицы и правила пользования бинарной номенклатурой.
5. Почему в классификации организмов много спорных вопросов?
6. Каковы особенности строения вирусов и их значение в жизни человека?
7. Как классифицируют вирусы?
8. Расскажите о путях заражения и профилактике ВИЧ-инфекции.
9. Назовите подцарства доядерных организмов.
10. Какова роль бактерий в природе и жизни человека?
11. Чем отличаются зеленые водоросли от цианобактерий?
12. Какие свойства характерны для высших растений?
13. Существуют ли различия между моховидными и папоротниковидными растениями? Существует ли общность в их происхождении?
14. Почему покрытосеменные имеют такое название?
15. Какое значение в сельском хозяйстве имеют покрытосеменные растения?
16. Каковы основные черты простейших? В чем заключается их значение в природе и в жизни человека?
17. Что вы знаете о классификации гельминтов?
18. На каких принципах основана классификация членистоногих?

19. Каковы признаки, характерные для типа Хордовые? Как вы представляете классификацию хордовых?
20. Каково эволюционное значение бесчерепных?
21. Каковы характерные черты позвоночных?
22. В чем заключается филогенетическое значение земноводных? С какими ароморфозами связана эволюция животных этого класса?
23. Назовите прогрессивные черты пресмыкающихся. Каковы происхождение и эволюционное значение пресмыкающихся?
24. Назовите прогрессивные черты в организации и приспособлении к полету птиц.
25. В чем заключаются главнейшие признаки, характерные для млекопитающих, и особенно их прогрессивные черты?

2.7. Эволюция органического мира. Происхождение жизни на Земле



Данная тема является ключевой для биологии, так как раскрывает вопросы происхождения жизни на Земле и теорию эволюции органического мира. Студенту с особой тщательностью необходимо проследить последовательность в развитии различных концепций теории эволюции, рассмотреть их актуальность.

Главное в эволюционных теориях – это представление о механизмах эволюции. Существуют различные точки зрения по этому вопросу.

В 1959 году в книге «Происхождение видов путем естественного отбора или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь» Ч. Дарвин сформулировал научную теорию эволюции. Суть ее заключается в том, что благодаря борьбе за существование путем естественного отбора на основе наследуемых изменений получают преимущество и оставляют потомство наиболее приспособленные организмы.

В конце 30-х – начале 40-х годов XX века дарвинизм оформился в синтетическую теорию эволюции – СТЭ. Синтетическую потому, что для объяснений механизма действия естественного отбора были привлечены данные генетики.

Генетик Ю.А. Филипченко разделил эволюцию на два процесса – микроэволюцию и макроэволюцию. Первая происходит на уровне популяций и может завершиться образованием нового вида. Макроэволюция происходит на уровнях родов, семейств, отрядов, классов и выше. Сторонники СТЭ считают, что нет каких-либо особых механизмов макроэволюции и поэтому макроэволюционные процессы в конечном счете представляют собой интегрированное выражение микроэволюционных процессов. Поскольку эволюция происходит на основе мутаций, поставляющих материал для возникновения новых признаков, а мутации возникают случайно, то и эволюционный процесс, согласно СТЭ, носит ненаправленный характер. СТЭ больше направлена на объяснение многообразия живого мира, чем на объяснение эволюции от клетки к клетке.

Студенту необходимо также познакомиться с альтернативными взглядами на природу биологической эволюции (гипотезой прерывистого равновесия, номогенетической концепцией эволюции).

По вопросу происхождения жизни среди ученых нет единого мнения. Поэтому студенту необходимо рассмотреть наиболее значимые из теорий: креационизм, теорию стационарного состояния, теорию панспермии, теорию А. И. Опарина.



Вопросы для самопроверки

1. В чем заслуги и ошибки Ж. Б. Ламарка?
2. Какие положения составляют основу учения Ч. Дарвина об эволюции?
3. Какие виды изменчивости различал Ч. Дарвин? Как мы их оцениваем сейчас?
4. Что Дарвин имел в виду под понятием «борьба за существование»? Какие виды ее имеют наибольшее значение для видообразования и почему?

5. Почему современную теорию эволюции называют синтетической и в чем состоит ее отличие от классического дарвинизма?
6. Дайте определение макро- и микроэволюции. Каково соотношение между макро- и микроэволюцией?
7. Что называют элементарными факторами эволюции? Какие факторы вы знаете?
8. Как влияют изменчивость, популяционные волны, изоляция и естественный отбор на генофонд популяции?
9. Чем отличается естественный отбор от других факторов эволюции? Какие формы отбора выделяют?
10. Дайте определение популяции. Почему элементарной единицей эволюции является популяция?
11. Как вы понимаете механизм видообразования?
12. Происходит ли образование новых видов в современную эпоху?
13. Какие вы знаете антидарвиновские концепции эволюции?
14. В чем заключается общенаучное значение теории эволюции?
15. Что такое биологический прогресс и регресс?
16. Что означает абиогенный путь возникновения жизни на Земле?
17. В результате чего бескислородная восстановительная атмосфера сменилась на богатую кислородом? Как изменились в связи с этим живые организмы?
18. В чем заключается сущность современного понимания происхождения жизни? Почему современная теория происхождения жизни является материалистической?

2.8. Организм и среда, популяции, экосистемы

Указанная тема является частью дисциплины, освещающей вопросы экологии, взаимоотношения организма и среды, экологических систем.



Экология – наука о взаимоотношениях организмов между собой и со средой обитания. Современная экология

включает многие фундаментальные и прикладные науки и связывает между собой различные области естествознания.

Экологию можно рассматривать как совокупность научных дисциплин, исследующих взаимоотношения биологических систем, и классифицировать их по иерархическому принципу. В соответствии с этим экологию делят на аутоэкологию (организм и среда), популяционную экологию (популяция и среда), синэкологию (сообщества и среда), глобальную экологию (учение о биосфере).

При изучении темы «Организм и среда» следует уделить внимание различным средам обитания живых организмов (наземно-воздушной, водной, почве). Определить степень влияния абиотических факторов (света, влажности, давления и т.д.) и биотических факторов на живые организмы (фитогенные, зоогенные, антропогенные). Необходимо понять взаимоотношения организмов, формы их сожительства (мутуализм, комменсализм, хищничество, конкуренция, антагонизм, паразитизм). Антропогенные факторы отражают влияние деятельности человека на окружающую среду.

Факторы среды имеют количественное выражение. По отношению к каждому фактору нужно выделить зону оптимума (зону нормальной жизнедеятельности), зону пессимума (зону угнетения) и пределы выносливости (толерантность).

Способность живых организмов переносить количественные колебания действия экологического фактора в той или иной степени называется экологической валентностью. Виды с широкой зоной толерантности называются эврибионтными, с узкой – стенобионтными. Набор экологических валентностей по отношению к разным факторам среды составляет экологический спектр вида.



Экологический фактор, количественное значение которого выходит за рамки выносливости вида, называется **лимитирующим фактором**. Такой фактор будет ограничивать распространение вида даже в том случае, если все остальные факторы будут благоприятными. Знание человеком лимити-

рующих факторов для того или иного вида организмов позволяет, изменяя условия среды обитания, либо подавлять, либо стимулировать его.

При изучении популяционной экологии следует усвоить, что совокупность организмов одного и того же вида, объединенных общей средой обитания, образуют надорганизменную систему – популяцию.

В популяцинологии в настоящее время сформировалось два направления – биологическое и эволюционное. Главными вопросами, на которые пытается ответить биологическая популяцинология, являются: от чего зависят численность и распределение организмов в популяциях тех или иных видов; как разные виды уживаются в природе и какое влияние они оказывают друг на друга; как происходит и к каким результатам приводит взаимодействие живых организмов с неживой природой. Эволюционное направление в популяцинологии связано с развитием учения о микроэволюции, то есть об эволюционных процессах, происходящих за относительно короткие промежутки времени на ограниченных территориях, включающих в себя явления, протекающие в популяциях и завершающиеся видообразованием.

Нужно подчеркнуть, что будучи групповыми объединениями, популяции обладают рядом специфических свойств, которые не присущи каждой отдельной особи: численность, плотность, рождаемость, смертность, скорость роста и другие.

Кроме этого популяции свойственна определенная организация: половая, возрастная, генетическая, пространственно-этологическая и другие структуры. Дайте определение каждой из этих структур.

Количественные показатели (характеристики) популяции можно разделить на статистические и динамические. Статистические показатели характеризуют состояние популяции в данный момент времени. Основные из них: численность, плотность, а также показатели структуры. Динамические (временные) характеристики популяции связаны с понятием скорости, то есть с какой скоростью происходят

все изменения в популяции. К динамическим характеристикам относятся рождаемость, смертность, мгновенная скорость роста популяции, продолжительность жизни и кривые выживания.

Одним из основных понятий экологии является понятие экосистема.



Экосистема – биологическая система, состоящая из сообщества живых организмов (биоценоз), среды их обитания (биотоп). Системы связей, осуществляющих обмен веществом и энергией между ними.

Следует обратить внимание, что природные экосистемы обладают стабильностью и устойчивостью.



Стабильность экосистемы – это способность экосистемы сохранять свою структуру, функциональные свойства при воздействии внешних факторов.



Устойчивость экосистемы – способность экосистемы возвращаться в исходное или близкое к нему состояние после прекращения воздействия факторов, которые вывели ее из состояния равновесия.

Следует различать два вида устойчивости: *резистентную устойчивость* – способность оставаться в устойчивом (равновесном состоянии под нагрузкой и *упругую устойчивость* (собственно устойчивость) – способность быстро восстанавливаться при снятии нагрузки. Системы с высокой резистентной устойчивостью способны воспринимать значительные воздействия, не изменяя существенно своей структуры, то есть практически не выходя за пределы равновесного состояния. Системы с малой резистентной устойчивостью для нормального существования должны обладать упругой устойчивостью. Они более чувствительны к внешним возмущениям, под действием которых они как бы «прогибаются»,

частично деформируя свою структуру, но после снятия или ослабления внешних воздействий быстро возвращаются в исходное равновесное состояние.

Согласно закону Эшби, стабильность, устойчивость экосистемы тем выше, чем больше видовое разнообразие. Для экосистемы с низкой устойчивостью характерны вспышки численности отдельных видов.



Искусственные экосистемы – это экосистемы, созданные человеком, например, агроценозы, природнохозяйственные системы.

Искусственные экосистемы имеют тот же набор компонентов, что и естественные: продуценты, консументы и редуценты, но есть существенные отличия в перераспределении потоков вещества и энергии. В частности, созданные человеком экосистемы отличаются от естественных следующим:

- ◆ меньшим числом видов и преобладанием организмов одного или нескольких видов;
- ◆ невысокой устойчивостью и сильной зависимостью от энергии, вносимой в систему человеком;
- ◆ короткими цепями питания из-за небольшого числа видов;
- ◆ незамкнутым круговоротом веществ вследствие изъятия урожая (продукции сообщества) человеком, тогда как естественные экосистемы наоборот стремятся включить в круговорот как можно большую часть урожая.

Примером абсолютно нежизнеспособных экосистем являются агроценозы, создаваемые человеком из однолетних и двулетних культурных растений. Малая упругая устойчивость проявляется, например, в резких вспышках численности вредителей. Малая резистентная устойчивость проявляется в повышенной чувствительности посевов к природным условиям, таким как град, засуха, повышенное количество осадков. Без поддержания энергетических потоков со стороны человека в искусственных экосистемах с той или иной скоростью восстанавливаются естественные процессы и формируется

естественная структура компонентов экосистемы и вещественно-энергетических процессов между ними.



Вопросы для самопроверки

1. Что такое среда обитания и какие среды заселены организмами?
2. Как называют совокупность факторов неорганической среды?
3. Как называют совокупность влияний жизнедеятельности одних организмов на жизнедеятельность других?
4. Как называются экологические факторы, ограничивающие развитие организма?
5. Что понимается под диапазоном толерантности организма?
6. Как влияет температура на жизнь растений и животных?
7. Какие важнейшие экологические группы растений и животных выделяют в зависимости от способов адаптации их к влаге?
8. Какое значение имеет свет для жизни на Земле?
9. Что такое популяция?
10. Что такое генофонд популяции?
11. Что отражают статистические показатели популяции?
12. Что отражают динамические показатели популяции?
13. Что понимается под продолжительностью жизни вида?
14. Каковы экологические причины, вызывающие рост численности популяции по экспоненте и логистической кривой?
15. В чем суть экологической стратегии выживания?
16. В чем причины таких стихийных бедствий, как «нашествие» саранчи?
17. Что понимается под экосистемой?
18. Каковы пищевые взаимоотношения организмов и трофическая структура экосистемы?
19. Что такое продуктивность экосистем?
20. Как отражается трофическая структура экосистем экологическими пирамидами численности, биомассы, энергии?
21. Что такое сукцессия и причины ее возникновения?
22. В чем сущность первичной и вторичной сукцессии?
23. В чем заключается саморегуляция экосистем?

2.9. Биосфера и человек

Биосферный уровень – высшая форма организация жизни на Земле. На этом уровне происходит объединение всех круговоротов веществ превращения энергии в единый круговорот. Живое организовано по типу иерархичных систем: переход с одного уровня на другой связан с сохранением функциональных механизмов, действовавших на предыдущем уровне, и с появлением новых структур и функций, новых качеств. Уровень представлен биосферой – областью активной жизни. Она охватывает тропосферу (нижнюю часть атмосферы), гидросферу и литосферу.

Биосфера – достаточно тонкий слой: микробная жизнь распространена до высот 22 км, а в океане наличие жизни обнаружено на глубинах до 10–11 км, ниже уровня моря. В земную кору жизнь проникает меньше, микроорганизмы найдены при бурении до глубин 7 км.

Вернадский создал учение о биосфере как об активной оболочке Земли, в которой совокупная деятельность живых организмов – геохимический фактор планетарного масштаба и значения. Термин «биосфера», введенный (1875) Зюссом, относился к совокупности организмов, обитающих на поверхности Земли. В понятие живых организмов В.И. Вернадский включил человека. Он выделял в биосфере косное вещество (солнечная энергия, горные породы, минералы и т.д.) и биокосное вещество (почвы, органическое вещество и поверхностные воды). Хотя живое вещество по массе и объему составляет незначительную часть биосферы, оно играет основную роль в геологических процессах по изменению нашей планеты. По В.И. Вернадскому, биосфера – это живое вещество планеты и преобразованное им косное вещество.

Геологическую роль живого вещества В.И. Вернадский классифицировал по пяти категориям: энергетическая, концентрационная, деструктивная, средообразующая, транспортная. Живые организмы осуществляют миграцию химических элементов в биосфере посредством дыхания, питания, обмена веществ, непрерывной сменой поколений.

Таким образом, биосферу можно определить как сложную, динамическую систему, осуществляющую улавливание, накопление и перенос энергии путем обмена веществ между живым веществом и окружающей средой.

В современную эпоху наступил качественно новый этап развития биосферы, когда деятельность человека, преобразующая поверхность Земли, по своим масштабам стала соизмеримой с геологическими процессами.

В 1944 году В.И. Вернадский развил представление о переходе биосферы в ноосферу, то есть в такое состояние, когда развитие биосферы будет управляться разумом человека. Сам термин «ноосфера» предложен Э. Леруа (1927).



Ноосфера – сфера разума, высшая стадия развития биосферы, когда разумная человеческая деятельность становится главным, определяющим фактором ее развития.

По убеждению В. И. Вернадского, биосфера вступает в новую стадию своего развития – стадию ноосферы. На этой стадии человек разумный выступает как геохимическая сила невиданного масштаба. Особенность этой силы – ее разумность.

Ноосферный этап состоит в том, что экономические и экологические проблемы взаимоотношений с биосферой определяются не выживанием человечества, а сохранением экосферы в гармонии живой и неживой природы, сохранением животного и растительного мира.

Концепция устойчивого развития основана на биотической регуляции среды. Мир в своем техническом, экономическом и социально-политическом развитии приблизился к рубежу, за которым равновероятными могут быть выход на качественно новый (более высокий) уровень бытия системы и ее гибель. Поэтому переход на путь устойчивого развития предлагает не только установление необходимого баланса между потреблением, воспроизводством природных ресурсов, но и обеспечение устойчивого роста благосостояния, социальной защищенности и возможностей гармоничного развития каждого. Итак, единственная

возможность выживания человечества при росте потребностей – это использование механизма природной среды как саморегулирующейся системы.



Вопросы для самопроверки

1. Каковы важнейшие аспекты учения В. И. Вернадского о биосфере?
2. Как формировалась кислородная атмосфера Земли?
3. Что такое ноосфера и как появилось это понятие?
4. Возможно ли возникновение ноосферы в результате коэволюции между человеческим обществом и природной средой?
5. Какие существуют в настоящее время глобальные экологические проблемы?
6. Что такое «демографический взрыв»?
7. Что такое «парниковый эффект» и каковы его причины?
8. Назовите причины разрушения озонового слоя.
9. К каким негативным последствиям приводит появление кислотных дождей?
10. Какие невозобновляемые энергоресурсы сейчас наиболее широко используются?
11. Назовите альтернативные источники энергии.
12. Какие основные причины загрязнения гидросферы?
13. Как можно уменьшить выбросы вредных веществ в атмосферу при сжигании топлива?
14. Назовите способы утилизации твердых бытовых отходов, их достоинства и недостатки.
15. Что такое безотходные и малоотходные производственные процессы?
16. Что такое мониторинг окружающей среды и какова его цель?
17. Дайте определение понятия «экологическая экспертиза».
18. Назовите виды нормирования качества окружающей среды.
19. Каково будущее промышленной экологии с точки зрения концепции устойчивого развития?
20. Что такое система экологического права?
21. Кратко охарактеризуйте международное сотрудничество в области окружающей среды.

Задания и методические указания по выполнению контрольной работы

По учебному плану для направления 110800 – «Агроинженерия» студент выполняет одну контрольную работу по дисциплине «Биология с основами экологии».

К выполнению контрольной работы следует приступать только после проработки учебной и дополнительной литературы. Контрольная работа включает пять вопросов, приведенных в перечне вопросов. Ответы даются в кратком изложении, но должны содержать конкретный материал, по которому определяется уровень проработки вопроса.

Примерный объем всего контрольного задания – 20–25 страниц печатного текста. Номера вопросов контрольной работы выбираются по предпоследней и последней цифрам номера зачетной книжки. В таблице 1 в вертикальной графе берется предпоследняя цифра, в горизонтальной – последняя. Например, если шифр студента 54, то в вертикальной графе берется цифра 5 и в горизонтальной графе – цифра 4. На пересечении этих строк указаны номера вопросов контрольной работы: 14, 44, 74, 104, 135.

Титульный лист должен содержать название вуза, факультета и кафедры ППМ и земледелия; название дисциплины «Биология с основами экологии»; Ф.И.О. и шифр студента; Ф.И.О. преподавателя-рецензента данной контрольной работы. На первой странице необходимо перечислить номера заданий. Перед началом каждого ответа следует написать соответствующие номер и содержание задания без сокращений.

Задание должно быть написано четким и разборчивым почерком. С правой стороны обязательно оставлять поля для заметок. В конце контрольной работы следует указать, какая

литература использована при подготовке ответов на вопросы. Работа завершается личной подписью студента с указанием даты выполнения.

Неполные ответы недопустимы. Работы с подобными недостатками не будут приниматься к рецензированию. При наличии в работе ряда неточностей работа может быть зачтена после устного собеседования, в результате которого выявляется степень усвоения студентом материала.

При выполнении контрольной работы необходимо использовать основную и дополнительную литературу. Допускается и приветствуется использование литературы, отсутствующей в рекомендованных списках, но в которой отражены вопросы биологии, экологии, особенно это касается периодической печати, сборников научных трудов, нормативных документов. Год издания не должен превышать 10 лет с момента написания контрольной работы. Источники информации, взятые для освещения вопросов контрольной работы, должны быть отражены в работе с указанием автора, названия, места и года издания.

3.1. Перечень контрольных вопросов по темам

1. Предмет «Биология с основами экологии» и его место в системе других наук о природе. Что изучает дисциплина биология? Определить основные направления изучения предмета.
2. Какое общее теоретическое значение имеет биология? На какие науки она подразделяется?
3. Каковы основные этапы в истории развития биологии?
4. Каково значение отдельных разделов биологических и экологических дисциплин?
5. Какое значение имели работы К. Линнея, Ч. Дарвина, В. И. Вернадского для биологии и экологии?
6. Работы Ч. Дарвина и прогрессивное значение его эволюционной теории (кто из русских ученых способствовал развитию и распространению дарвинизма?).

7. Каково практическое значение и роль биологии в охране природы и в развитии сельского хозяйства?
8. Назовите важнейшие открытия в биологии в XIX–XX веках.
9. Сформулируйте понятие «живые системы». Охарактеризуйте особенности системного подхода в биологии.
10. В чем заключается всеобщий методологический подход к пониманию сущности жизни? Когда он возник и в связи с чем?
11. Можно ли определить сущность жизни? Если да, то в чем заключается это определение и каковы его научные обоснования?
12. Назовите свойства живого. Укажите, какие из этих свойств характерны для неживого и какие только для живого.
13. Охарактеризуйте уровни организации живых систем.
14. Какова организация открытых систем в пространстве и во времени? Энтропия как мера необратимости природных процессов.
15. Дайте современное представление о строении хромосом (гетеро- и эухроматин).
16. Сформулируйте основные положения клеточной теории. Каково значение клеточной теории в биологии?
17. Почему клетку определяют в качестве элементарной структурно-функциональной единицы живого? В чем заключаются доказательства того, что клетка действительно является элементарной единицей живого?
18. Охарактеризуйте строение плазматической мембраны, процессы движения и перемещения в клетках.
19. Назовите и охарактеризуйте компоненты мембранной системы клеток.
20. Каковы структура и роль клеточного ядра? Есть ли различия между ядрами клеток животных и растений?
21. Каковы строение и функции мембранных органелл: митохондрий, хлоропластов, цитоплазматической сети, аппарата Гольджи, лизосом?
22. Каковы строение и функции немембранных органелл: рибосом, микрофиламентов, микротрубочек и центросом?
23. Что представляют собой включения? Каковы их классификация и морфофункциональное значение?
24. Что вы знаете об элементарном химическом составе клеток?

25. Какой представляется структура белков и что вы знаете о функциях белков?
26. Почему нуклеопротеиды считают субстратом жизни и при каких обстоятельствах они выполняют эту роль?
27. Каково значение ферментов в жизни клеток? Все ли белки являются ферментами?
28. Сформулируйте определение клеточного цикла. Какова его периодизация?
29. Охарактеризуйте фазы митоза. Каково его биологическое значение?
30. Дайте цитологическую и цитогенетическую характеристику мейоза. Какое место он занимает в процессе гаметогенеза?
31. Что такое конъюгация и кроссинговер хромосом? В чем биологическое значение этого процесса?
32. Какова роль обмена веществ и энергии в жизни живых существ?
33. Что такое энергия и каковы ее формы? Применимы ли к живым системам законы термодинамики?
34. Какова связь между световой энергией и пигментами растений? Что происходит, когда свет падает на хлорофилл?
35. Что такое фотосинтез? Из каких фаз он состоит?
36. Что такое хемосинтез? Что отличает его от фотосинтеза? Чем сходны эти процессы?
37. Почему энергия, запасенная в глюкозе, не может использоваться прямым образом для обеспечения биологических реакций?
38. Какова роль клеточного дыхания в подготовке энергии к использованию?
39. Что такое энергетический обмен? Охарактеризуйте его этапы.
40. Что представляют собой АТФ и АДФ? Каково их значение?
41. Дайте определения и перечислите основные свойства автотрофных, гетеротрофных и миксотрофных организмов.
42. Что вы знаете о происхождении разных типов метаболизма?
43. Что такое генетический код? Перечислите его свойства.
44. Как происходит синтез белка в клетке? Что такое матричные реакции?
45. Опишите бесполое размножение и назовите его формы.

46. Опишите особенности полового процесса у одноклеточных и многоклеточных организмов. Опишите сущность оплодотворения.
47. Что такое гаметогенез? Какова функция гамет каждого типа? Какие вы знаете стадии в развитии гамет?
48. В чем заключаются сходства и различия между сперматогенезом и овогенезом?
49. В чем заключается разница между зигогенезом и партеногенезом?
50. Какова роль биологического чередования поколений?
51. Что представляет собой половой диморфизм? Что вы понимаете под гермафродитизмом? Наблюдаются ли случаи гермафродитизма у человека и как часто?
52. Как вы представляете эволюцию способов размножения?
53. Что вы понимаете под ростом и развитием организмов? Какова связь между ростом и дифференциацией клеток?
54. Сформулируйте понятие онтогенеза и назовите его периоды.
55. Каковы различия между прямым и непрямым развитием?
56. На каком этапе реализации генетической информации осуществляется контроль действия генов?
57. Каким образом оплодотворенная яйцеклетка развивается в многоклеточную структуру?
58. Каким образом развивающиеся клетки и ткани становятся отличными одни от других в процессе развития?
59. Дайте определение наследственности и объясните, каким образом наследственность определяет непрерывность жизни.
60. Является ли изменчивость свойством живого и если да, то почему? Какие формы изменчивости вы знаете?
61. Что важнее: наследственность или среда? Дайте определение генотипа и фенотипа.
62. В чем заключается классический генетический анализ и применим ли он для изучения наследственности всех организмов? Каковы его возможности и ограничения?
63. Для чего используют в изучении наследственности и изменчивости экспериментальные модели? На каких уровнях изучают наследственность и изменчивость?

64. Перечислите основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана.
65. Приведите классификацию мутаций, примеры.
66. Дайте определение гена, его структуры. Какова классификация генов?
67. Каковы современные представления о геноме человека?
68. Что такое модификационная изменчивость, норма реакции генетически детерминированных признаков? Каков ее механизм и значение в эволюции и онтогенезе?
69. Охарактеризуйте хромосомное определение пола у различных организмов, сцепленное с полом наследование признаков у человека (гемофилия, дальтонизм).
70. Что такое систематика и таксономия? Какие системы относят к искусственным, а какие к естественным?
71. Назовите основные систематические категории. Объясните бинарную номенклатуру организмов.
72. Дайте общую характеристику вирусов, их систематику.
73. Охарактеризуйте отличительные признаки прокариот (архебактерий, эубактерий).
74. Какие признаки и свойства характерны для одноклеточных простейших организмов?
75. Дайте общую характеристику царства грибов. Назовите причины выделения их в отдельное царство.
76. Укажите признаки, характеризующие царство растений, приведите их систематику.
77. Дайте общую характеристику царства Животные. Назовите особенности их морфологии, физиологии, систематики.
78. Сформулируйте современную теорию эволюции на основе учения Ч. Дарвина.
79. Что является главным в учении Ч. Дарвина? Каковы главные факторы эволюции по Ч. Дарвину? На чем основываются современные доводы в пользу эволюции?
80. Почему современную теорию эволюции называют синтетической и в чем состоит ее отличие от классического дарвинизма? Какова роль случайности в эволюции?
81. Назовите главные направления эволюции, приведите примеры.

82. Дайте определение макро- и микроэволюции. Каково соотношение между макро- и микроэволюцией?
83. Назовите элементарные единицы, явления, материал и факторы эволюции.
84. Дайте определение популяции. Почему элементарной единицей эволюции является популяция?
85. Что представляет собой естественный отбор? Какие формы естественного отбора вы знаете?
86. Охарактеризуйте виды борьбы за существование, ее значение в эволюции организмов.
87. Сформулируйте понятие приспособленности организмов к условиям среды, покажите относительный характер целесообразности.
88. Приведите альтернативные теории эволюции.
89. Что вы знаете о скорости эволюции? Как вы понимаете механизм видообразования?
90. В чем заключается сущность современного понимания происхождения жизни? Почему современная теория происхождения жизни является материалистической?
91. Назовите основные теории происхождения жизни на земле (абиогенные и биогенные).
92. Что такое экология? В чем состоит сложность определения современной экологии как науки? Каково соотношение между экологией и охраной природы?
93. Какие уровни организации являются объектом изучения экологии?
94. Сформулируйте понятие экологического фактора, приведите классификацию экологических факторов по воздействию на живые организмы.
95. Проиллюстрируйте явление адаптации живых организмов к свету.
96. Проиллюстрируйте морфологические и физиологические формы адаптации организмов к изменению температуры.
97. Какие экологические группы растений и животных выделяют в зависимости от способов адаптации к влаге?

98. Опишите зависимость биологической активности от значений экологического фактора среды. Что такое лимитирующий фактор среды?
99. Дайте понятие среды жизни живых организмов. Опишите особенности водной среды, каким образом свойства воды – плотность, теплопроводность, температура, солевой и газовый режимы – влияют на живые организмы.
100. Объясните, почему наземно-воздушная среда более разнообразная, чем водная.
101. Сформулируйте сущность закона минимума Ю. Либиха и толерантности В. Шелфорда.
102. Опишите явление мутуализма. Какие другие типы биотических взаимоотношений существуют?
103. Сформулируйте понятие популяция. Приведите основные характеристики популяций.
104. Дайте характеристику различных типов структуры популяций.
105. Каким образом осуществляется саморегуляция численности популяций? Что такое емкость среды?
106. В чем сущность стратегии выживания популяций?
107. Дайте определение экосистемы. Назовите основные категории организмов, образующих экосистемы. Сравните понятия экосистема и биоценоз.
108. Что такое пищевая цепь? Почему на концах длинных пищевых цепей не может быть большой биомассы, в то же время содержание токсичных веществ в организмах к концу пищевой цепи резко возрастает?
109. Раскройте понятие экологической пирамиды. Сформулируйте закон пирамиды энергии (Р. Линдемана). В чем состоит практическое значение экологических пирамид продуктивности?
110. Что такое экологическая сукцессия? Сформулируйте закон последовательности прохождения фаз развития природной системы. К чему приводит игнорирование этого закона в лесоводческой практике?
111. Сформулируйте понятие агроэкосистемы и ее структуры. Какие основные отличия агроэкосистемы от природной экосистемы вы знаете?

112. Объясните роль биологического многообразия в устойчивости экосистем. В чем заключается закон динамического равновесия?
113. Объясните причины стабильности экосистем. Почему они все-таки изменяются?
114. Сформулируйте понятие «биосфера», перечислите и дайте характеристику составным частям биосферы.
115. Назовите фундаментальные особенности учения В.И. Вернадского о биосфере.
116. Охарактеризуйте основные функции живого вещества биосферы.
117. Рассмотрите круговорот веществ на примере углерода.
118. Рассмотрите круговорот веществ на примере азота, фосфора, серы.
119. Дайте определение понятия «ноосфера». В чем проявляется утопизм В.И. Вернадского в учении о ноосфере?
120. Сформулируйте экологические законы Б. Коммонера.
121. Опишите особенности биотического круговорота веществ в биосфере.
122. Человек как биологический вид, его экологическая ниша. Гомеостаз и адаптации.
123. Понятие «здоровье человека». Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни человека.
124. Охарактеризуйте глобальные экологические проблемы современности и пути их решения.
125. Что такое демографический взрыв? Какие важнейшие события середины XIX–XX вв. привели к резкому возрастанию численности населения?
126. Дайте определение экологического кризиса. Существовали ли в геологическом прошлом Земли экологические кризисы?
127. Раскройте понятие «природные ресурсы», дайте их классификацию.
128. Дайте определение понятия «природопользование». Назовите принципы рационального природопользования.
129. Назовите основные загрязнители атмосферного воздуха. Что такое первичные и вторичные загрязнители?

130. Перечислите факторы, обуславливающие опасность неочищенных сточных вод. Опишите два типа систем, обычно используемых при биологической очистке сточных вод.
131. Укажите причины и признаки деградации почв.
132. Опишите использование биотехнологий для переработки отходов животноводства.
133. Какова структура гидросферы как природного ресурса? Объясните причины водного дефицита.
134. Что такое отходы? На какие виды классифицируются отходы?
135. Какие отходы относят к опасным и какова их классификация?
136. Опишите способы обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов.
137. Какие виды нормативов по оценке качества окружающей среды существуют? Дайте их характеристику.
138. Назовите виды нормативов по оценке качества воздушной среды.
139. Назовите виды нормативов по оценке качества водных ресурсов.
140. Опишите виды нормативов по оценке качества почвы.
141. Раскройте понятие «концепция устойчивого развития». Когда и кем она впервые была разработана и принята?
142. Какие природные территории относят к особо охраняемым?
143. Что такое экологический аудит?
144. Какова структура государственных органов охраны окружающей природной среды в России?
145. Что такое государственная экологическая экспертиза?
146. Что такое экологический риск? Какие районы относят к зонам повышенного экологического риска?
147. Каковы особенности нового экономического механизма охраны окружающей среды?
148. Что такое экологическое право? Каковы объекты экологического права?
149. Дайте определение мониторинга окружающей среды. Какие виды мониторинга выделяют?
150. Какие виды ответственности за экологические правонарушения существуют? Как возмещается вред, причиняемый природной среде?

Таблица 1

Номера вопросов контрольной работы

54

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1, 2, 3	1, 31, 61, 91, 121	2, 32, 62, 92, 122	3, 33, 63, 93, 123	4, 34, 64, 94, 124	5, 35, 65, 95, 125	6, 36, 66, 96, 126	7, 37, 67, 97, 127	8, 38, 68, 98, 128	9, 39, 69, 99, 129	10, 40, 70, 100, 130
4, 5, 6	11, 41, 71, 101, 131	12, 42, 71, 102, 132	13, 43, 73, 103, 133	14, 44, 74, 104, 134	15, 45, 75, 105, 135	16, 46, 76, 106, 136	17, 47, 77, 107, 137	18, 48, 78, 108, 138	19, 49, 79, 109, 139	20, 50, 80, 110, 140
7, 8, 9, 0	21, 51, 81, 111, 141	22, 52, 82, 112, 142	23, 53, 83, 113, 143	24, 54, 84, 114, 144	25, 55, 85, 115, 145	26, 56, 86, 116, 146	27, 57, 87, 117, 147	28, 58, 88, 118, 148	29, 59, 89, 119, 149	30, 60, 90, 120, 150

Составитель Л. М. Медведева

**Примерный тематический план лекций
и практических занятий
по дисциплине «Биология с основами экологии»**

№ п/п	Раздел дисциплины	Количество часов по видам занятий			
		лекции	лабора- торные занятия	самосто- ятельные работы	всего часов
1	История биологии, методы исследования	1		10	11
2	Живые системы: клетка и организм. Свойства и уровни организации живого	1	2	15	18
3	Обмен веществ и энергии (метаболизм)	2		10	12
4	Наследственность и изменчивость	2	2	15	19
5	Разнообразие организмов, их систематика и классификация	1	2	15	18
6	Эволюция органического мира. Происхождение жизни на Земле	1	2	15	18
7	Организм и среда, популяции, экосистемы	1	1	20	12
8	Биосфера и человек	1	1	20	12
9	Задание для контрольной работы	10	10	24	24
	Итого			124	144

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Департамент научно-технологической политики и образования
ФГБОУ ВПО «Челябинская государственная
агроинженерная академия»

Факультет заочного образования
Кафедра ППМ и земледелия

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
по биологии с основами экологии

Студент _____
(Ф.И.О., дата, подпись) _____
Направление _____
Группа _____
Шифр _____
Преподаватель _____

20 ____
год