

Бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Вологодской области  
«Губернаторский колледж народных промыслов»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»  
раздел «Биология»**

**ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

54.02.01 «Дизайн» (по отраслям) в области культуры и искусства

54.02.02 «Декоративно-прикладное искусство и народные  
промыслы» (по видам)

43.02.10 «Туризм»

г. Вологда  
2017 г.

Методические рекомендации предназначены для организации как аудиторной, так и самостоятельной работы студентов I и II курсов на практических занятиях и во внеаудиторное время по дисциплине «Естествознание» (раздел «Биология») для специальностей 54.02.01 «Дизайн», 54.02.02 «Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы» (по видам) и 43.02.10 «Туризм».

Методические рекомендации позволяют получить, расширить, закрепить и систематизировать знания по биологии, необходимые в профессиональной деятельности выпускников.

Проведение практических занятий позволяет реализовать цели и задачи:

- получение фундаментальных знаний о биологических системах (Клетка, Организм, Популяция, Вид, Экосистема); истории развития современных представлений о живой природе, выдающихся открытиях в биологической науке; роли биологической науки в формировании современной естественно-научной картины мира; методах научного познания;
- овладение умениями логически мыслить, обосновывать место и роль биологических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий; определять живые объекты в природе; проводить наблюдения за экосистемами с целью их описания и выявления естественных и антропогенных изменений; находить и анализировать информацию о живых объектах;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся в процессе изучения биологических явлений; выдающихся достижений биологии, вошедших в общечеловеческую культуру; сложных и противоречивых путей развития современных научных взглядов, идей, теорий, концепций, гипотез (о сущности и происхождении жизни, человека) в ходе работы с различными источниками информации;
- воспитание убежденности в необходимости познания живой природы, необходимости рационального природопользования, бережного отношения к природным ресурсам и окружающей среде, собственному здоровью; уважения к мнению оппонента при обсуждении биологических проблем;
- использование приобретенных биологических знаний и умений в повседневной жизни для оценки последствий своей деятельности (и деятельности других людей) по отношению к окружающей среде, здоровью других людей и собственному здоровью; обоснование и соблюдение мер профилактики заболеваний, оказание первой помощи при травмах, соблюдение правил поведения в природе.

*В результате изучения учебной дисциплины «Биология» обучающийся должен уметь:*

ξ объяснять роль биологии в формировании научного мировоззрения;

вклад биологических теорий в формирование современной естественно-научной картины мира; единство живой и неживой природы, родство живых организмов; отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на эмбриональное и постэмбриональное развитие человека; влияние экологических факторов на живые организмы, влияние мутагенов на растения, животных и человека; взаимосвязи и взаимодействие организмов и окружающей среды; причины и факторы эволюции,

изменяемость видов; нарушения в развитии организмов, мутации и их значение в возникновении наследственных заболеваний; устойчивость, развитие и смены экосистем; необходимость сохранения многообразия видов;

- ξ решать элементарные биологические задачи; составлять элементарные схемы скрещивания и схемы переноса веществ и передачи энергии в экосистемах (цепи питания); описывать особенности видов по морфологическому критерию;
- ξ выявлять приспособления организмов к среде обитания, источники и наличие мутагенов в окружающей среде (косвенно), антропогенные изменения в экосистемах своей местности;
- ξ сравнивать биологические объекты: химический состав тел живой и неживой природы, зародышей человека и других животных, природные экосистемы и агроэкосистемы своей местности; процессы (естественный и искусственный отбор, половое и бесполое размножение) и делать выводы и обобщения на основе сравнения и анализа;
- ξ анализировать и оценивать различные гипотезы о сущности, происхождении жизни и человека, глобальные экологические проблемы и их решения, последствия собственной деятельности в окружающей среде;
- ξ изучать изменения в экосистемах на биологических моделях;
- ξ находить информацию о биологических объектах в различных источниках (учебниках, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах, ресурсах сети Интернет) и критически ее оценивать;

*В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:*

- ξ основные положения биологических теорий и закономерностей: клеточной теории, эволюционного учения, учения В.И.Вернадского о биосфере, законы Г.Менделя, закономерностей изменчивости и наследственности;
- ξ строение и функционирование биологических объектов: клетки, генов и хромосом, структуры вида и экосистем;
- ξ сущность биологических процессов: размножения, оплодотворения, действия искусственного и естественного отбора, формирование приспособленности, происхождение видов, круговорот веществ и превращение энергии в клетке, организме, в экосистемах и биосфере;
- ξ вклад выдающихся (в том числе отечественных) ученых в развитие биологической науки;
- ξ биологическую терминологию и символику;

В методических рекомендациях включены таблицы, схемы, информация справочного характера, методики выполнения практических работ, расчетные задачи в соответствии с запланированным объемом материала в рабочей программе. Предлагаемые задания, контрольные вопросы и ситуационные задачи рассчитаны на систематизацию, осмысление и практическое применение основной информации, содержащейся в учебной программе по дисциплине «Естествознание» (раздел «Биология»).

### Тема 3.3 «Основы генетики и селекции»

#### Название практической работы №1:

#### «Решение генетических задач»

**Учебная цель:** сформировать умение решать генетические задачи на иллюстрацию 1 и 2 закона Г. Менделя и определение доминантности или рецессивности признака.

#### Краткий теоретический материал по теме практической работе

Первый закон Менделя – закон доминирования, закон единообразия гибридов первого поколения: «При скрещивании двух организмов, относящихся к разным чистым линиям (особи с однородной совокупностью генов, гомозиготные) отличающиеся друг от друга по одной паре альтернативных признаков, все  $F_1$  единообразно и несет признак одного из родителей».

Второй закон Менделя – закон расщепления: «При скрещивании двух потомков  $F_1$  между собой (двух гетерозиготных особей) в  $F_2$  наблюдается расщепление по фенотипу 3:1, по генотипу 1:2:1».

#### Глоссарий

1. **Аллели или аллельные гены** называют парные гены, расположенные в одних и тех же локусах гомологичных хромосом и ответственные за проявление одного признака (например, цвета волос, глаз, формы уха и т. д.). Аллели обозначаются буквами латинского алфавита: А, а, В, в, С, с и т.д.
2. **Альтернативный признак** – это гены, несущие противоположные качества одного признака.
3. **Генотип** – совокупность всех наследственных признаков (генов) организма, полученных от родителей.
4. **Гетерозигота** – это клетка (особь), имеющая разные аллели одного гена в гомологичных хромосомах (Аа), т.е. несущая альтернативные признаки.
5. **Гибридами** называют организмы, полученные от скрещивания двух генотипически разных организмов.
6. **Гибридологический метод** – это скрещивание различных по своим признакам организмов с целью изучения характера наследования признаков у потомства.
7. **Гомозигота** – это клетка (особь), имеющая одинаковые аллели одного гена в гомологичных хромосомах (АА или аа).
8. **Гомологичные хромосомы** – хромосомы, содержащие одинаковый набор генов, сходных по морфологическим признакам, конъюгирующие в профазе митоза.
9. **Доминантный признак (ген)** – господствующий, преобладающий признак, проявляется всегда как в гомозиготном, так и в гетерозиготном состоянии. Доминантный признак обозначается заглавными буквами латинского алфавита: А, В, С и т.д.
10. **Изменчивость** – это способность организма изменяться в процессе индивидуального развития под воздействием факторов среды.
11. **Кариотип** – совокупность признаков хромосомного набора (число, размер, форма хромосом), характерных для того или иного вида.
12. **Локус** – гены располагаются в определённых участках хромосом.
13. **Наследственность** – это способность организма сохранять и передавать свою способность организма сохранять и передавать свою генетическую информацию, признаки и особенности развития потомству.

14. **Рецессивный признак (ген)** – подавляемый признак, проявляющийся только в гомозиготном состоянии. В гетерозиготном состоянии рецессивный признак может полностью или частично подавляться доминантным. Он обозначается соответствующей строчной буквой латинского алфавита: а, в, с и т.д.
15. **Решётка Пеннета** – для удобства расчёта результатов скрещивания принято использовать схему, предложенную учёным Пеннетом. В ней по вертикали указываются гаметы женской особи, а по горизонтали – мужской. В местах пересечений записывают генотипы зигот, полученных в результате случайного оплодотворения.
16. **Фенотип** – совокупность внутренних и внешних признаков, которые проявляются у организма при взаимодействии со средой в процессе индивидуального развития организма.
17. **Чистая линия** – это организмы, гомозиготные по одному или нескольким признакам, полученные от одной самоопыляемой или самооплодотворяемой особи и не дающих в потомстве проявления альтернативного признака.

### Задания для практической работы:

**Задание №1.** Заполнить пропуски в тексте:

1. Г. Мендель, скрещивая растения, отличающиеся по \_\_\_\_\_, установил следующие закономерности: наследование признака определяется дискретными факторами - \_\_\_\_\_. Если в потомстве проявляется признак только одного из родителей, то такой признак называется \_\_\_\_\_. Признак второго родителя, проявляющийся не в каждом поколении, называется \_\_\_\_\_.

2. При скрещивании двух организмов, относящихся к разным чистым линиям (доминантной и рецессивной) и отличающихся друг от друга \_\_\_\_\_ признаком, все \_\_\_\_\_ поколение ( $F_1$ ) окажется \_\_\_\_\_ И будет по фенотипу похоже на родителя с \_\_\_\_\_ признаком. При скрещивании гибридов из  $F_1$  во втором поколении наблюдается \_\_\_\_\_ В отношении \_\_\_\_\_ по фенотипу и \_\_\_\_\_ по генотипу.

**Задание №2.** Решить генетические задачи:

Задача 1 (на иллюстрацию первого и второго законов Менделя):

Ген черной масти у крупнорогатого скота доминирует над геном красной масти. Какое потомство  $F_1$  получится от скрещивания чистопородного черного быка с красными коровами? Какое потомство  $F_2$  получится от скрещивания между собой гибридов?

Задача 2. (на определение доминантности или рецессивности признака):

От скрещивания комолого (безрогатого) быка с рогатыми коровами получились комолые и рогатые телята. У коров комолых животных в родословной не было. Какой признак доминирует? Каков генотип родителей и потомства?

### **Инструкция по выполнению практической работы**

1. Прочитайте краткий теоретический материал по теме практической работы.
2. Внимательно прочитайте условие задания №1. Вставьте слова в пробелы в тексте.
3. Прочитайте задания №2.

4. Внимательно прочитайте условие задачи 1 и, используя генетические символы, кратко запишите его.
5. Определите генотипы черной и красной масти крупного рогатого скота.
6. Определите типы гамет гомозиготных особей.
7. Составьте схему скрещивания, определив число потомков ( $F_1$  и  $F_2$ ) в I и II поколениях.
8. Решив задачу, сформулируйте к ней ответ. Ответ должен быть полным, развернутым.
9. Внимательно прочитайте условие задачи 2 и, используя генетические символы, кратко запишите его.
11. Помните, если в задаче не указано, какой **признак** является **доминантным**, а какой **рецессивным**, его можно определить, исходя из следующих соображений:
  - а) если при скрещивании двух организмов с альтернативными признаками в их потомстве проявляется только один, то он и будет **доминантным**.
  - б) если у организма наблюдается расщепление в потомстве, то он гетерозиготен и, следовательно, несет **доминантный признак**.
  - в) если у двух родителей, одинаковых по фенотипу, родился ребенок с отличным от них признаком, то признак, имеющийся у исходных форм, является **доминантным**.
12. Составьте схему скрещивания.
13. Решив задачу, сформулируйте к ней ответ. Ответ должен быть полным, развернутым.
14. Проверьте правильность решения задач.

### Пример решения и оформления генетической задачи

(на определение вероятности рождения потомства с искомыми признаками)

**Вероятность появления особей с тем или иным генотипом** можно определить по формуле: вероятность = число ожидаемых событий / число всех возможных событий (1)  
 Вероятность осуществления взаимосвязанных событий равна произведению вероятностей каждого события.

**Задача.** Одна из форм шизофрении наследуется как рецессивный признак. Определить вероятность рождения ребенка с шизофренией от здоровых родителей, если известно, что бабушка со стороны отца и дед со стороны матери страдали этими заболеваниями.

Решение

1. Мужчина и женщина здоровы, следовательно, они несут доминантный ген А.
2. У каждого из них один из родителей нес рецессивный признак шизофрении (аа), следовательно, в их генотипе присутствует также рецессивный ген а, и их генотип – Аа.

**Схема брака:**

Р ♀ Аа × ♂ Аа  
 здоров здорова

гаметы А а А а  
 $F_1$  АА Аа Аа аа  
 здоров здоров здоров болен  
 25% 25% 25% 25%

3. Вероятность появления больного ребенка равна  $1/4$  (число событий, при котором появляется генотип аа, равно 1, число всех возможных событий равно 4).  
 Ответ: Вероятность рождения ребенка, больного шизофренией, равна 25% ( $1/4$ ).

## Название практической работы №2:

### «Изучение изменчивости растений и животных, построение вариационного ряда и кривой»

**Цель:** познакомиться со статистическими закономерностями модификационной изменчивости, выработать умение строить вариационный ряд и график изменчивости признака.

**Оборудование:** листья комнатных растений, линейка, определитель комнатных растений.

#### Ход работы:

1. Определите вид растения.
2. Рассмотрите несколько растений одного вида, сравните размеры листьев или другие параметры и составьте общую таблицу – вариационный ряд.

#### Вариационный ряд длины листьев

Длина листьев (v)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Количество таких листьев (p)														

2. Постройте по этим данным вариационную кривую модификационной изменчивости.
3. Сравните края и центр вариационной кривой и сделайте вывод: какая изменчивость – резкая или?
4. Пользуясь формулой, вычислите среднюю величину (M) изменчивости признака.

$$M = \frac{\sum v * p}{n}$$
 где n – число объектов, v - каждое конкретное значение признака (варианта), p – частота встречаемости отдельных вариантов

5. Охарактеризуйте модификационную изменчивость:

Заполните таблицу:

Модификационная изменчивость	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Под влиянием каких факторов происходит?</li><li>2. Можно ли ее считать определенной изменчивостью?</li><li>3. Можно ли ее считать групповой изменчивостью?</li><li>4. Как влияет на фенотип?</li><li>5. Как влияет на генотип?</li></ol>	

6. Наследуются ли полученные изменения? 7. Какое значение имеет для конкретного организма? 8. Какое значение имеет для эволюции вида?	
---	--

- б. Сделайте выводы:
1. Длина вариационного ряда свидетельствует о \_\_\_\_\_
  2. Графическим выражением модификационной изменчивости признака является \_\_\_\_\_
  3. Пределы вариационной изменчивости признака ограничены \_\_\_\_\_

### Тема 3.4 «Эволюционное учение»

#### Название практической работы №3:

#### «Описание особей вида по морфологическому критерию»

**Цель:** научиться выявлять морфологические признаки животных, растений; определить, можно ли по морфологическим признакам судить о принадлежности организма к определенному виду.

**Оборудование и материалы:** рисунки, гербарные образцы.

#### Ход работы

#### Часть 1. Изучение растений.

1. Рассмотрите предложенные образцы растений, сравните их.
2. На основании сравнения, составьте морфологическую характеристику двух растений одного рода, заполните таблицу.

Вопросы для сравнения	Образец № 1 Видовое название: _____	Образец № 2 Видовое название: _____
Род растения		
Тип корневой системы		
Стебель (древесный, травянистый, прямостоячий, ползучий, стелющийся)		

и т.п.)		
Листья (простые, сложные)		
Жилкование листьев		
Листорасположение		
Цветок или соцветие		
Плод, его название (сочный или сухой, одно- или многосемянный)		

3. Черты сходства двух видов растений одного рода \_\_\_\_\_

4. Черты различия двух видов растений одного рода \_\_\_\_\_

5. Можно ли на основании морфологического критерия судить о видовой принадлежности растений?

## **Часть 2. Изучение животных.**

1. Рассмотрите рисунки двух животных разных видов одного рода. Сравните их.

2. На основании сравнения, составьте морфологическую характеристику двух животных одного рода.

- ❖ Видовое название: \_\_\_\_\_
- ❖ Распространение животного
- ❖ Окрас меха
- ❖ Длина животного
- ❖ Масса животного
- ❖ Строение конечностей
- ❖ Уши
- ❖ Тип питания

1. Черты сходства двух видов животных одного рода \_\_\_\_\_
2. Черты различия двух видов животных одного рода \_\_\_\_\_
3. Можно ли на основании морфологического критерия судить о видовой принадлежности животных?

**Сделайте общий вывод, на основе анализа своей работы.**

### **Дополнительная информация.**

**Клевер ползучий** — многолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая. Стебель ползучий, укореняющийся в узлах, ветвистый, голый, часто полый. Листья длинночерешчатые, трёхраздельные, их листочки широкояйцевидные, на верхушке выемчатые. Черешки восходящие, до 30 см длиной. Соцветия головки пазушные, почти

шаровидные, рыхлые, до 2 см в поперечнике. Венчик белый или розоватый, по отцветании буреют. В цветке 10 тычинок, девять из них сросшиеся нитями в трубочку, одна — свободная. Плод — боб (продолговатый, плоский, содержит от трёх до четырёх почковидных или сердцевидных семян серо-жёлтого или оранжевого цвета). Начало созревания семян — июнь — июль. Размножается как семенами, так и вегетативно.

**Клевер луговой** — двулетнее, но чаще многолетнее травянистое растение, достигает в высоту 15—55 см. Ветвистые стебли приподнимающиеся. Листья тройчатые, с широкояйцевидными мелкозубчатыми долями, листочки по краям цельные, с нежными ресничками по краям. Соцветия головки рыхлые, шаровидные, сидят часто попарно и нередко прикрыты двумя верхними листьями. Венчик красный, изредка белый или неоднотонный; чашечка с десятью жилками. Плод — односемянный боб (яйцевидной формы); семена то округлые, то угловатые, то желтовато-красные, то фиолетовые. Цветёт в июне — сентябре. Плоды созревают в августе — октябре. Размножается как семенами, так и вегетативно. Размножается как семенами, так и вегетативно.

Наиболее известны в России зайцы — беляк и русак. Заяц-беляк: обитает в тундровой, лесной и частично лесостепной зоне Северной Европы, России, Сибири, Казахстана, Забайкалья, Дальнего Востока. Заяц — русак: в пределах России водится по всей Европейской части страны до северных побережий Ладожского и Заяц-беляк. Длина тела 44 — 74 см. Хвост в виде пушистого белого шарика, кончики ушей черные. Остальная окраска буроватая или серая летом и чисто-белая зимой. У беляка лапы широкие, с густым опушением, чтобы меньше проваливаться в сугробы (на лапах зимой отрастают меховые «лыжи»). Следы широкие, округлые, отпечатки задних лап лишь ненамного больше передних. Задние ноги намного длиннее передних и при движении выносятся далеко вперед. Длина следа задней лапы 12-17 см, ширина 7-12 см. У беляка уши короче, чем у русака, хвост снизу белый, шерсть мягкая. Беляк — растительноядное животное с чётко выраженной сезонностью питания. Весной и летом он кормится зелёными частями растений. Местами поедает хвощи и грибы, в частности, олений трюфель, который выкапывает из земли. Беляк очень плодовит. За лето зайчиха приносит 2—3 помета из 3—5, иногда даже 11 потомков. Весной и осенью беляк линяет. Весенняя линька начинается в марте и кончается в мае. Живут беляки 8—9 лет, иногда доживают до 10, обычно же гибнут значительно раньше. Беляк — важный объект

промысловой охоты, особенно на севере. Заяц-русак. Длина тела 55 — 74 см. Хвост сверху и кончики ушей черные. Остальная окраска рыжевато-серая

с черноватой рябью, зимой светлее, особенно на брюхе и боках. Лапы уже, чем у беляка. У русаков длина следа задней лапы 14-18 см, ширина 3-7 см. Задние ноги намного длиннее передних и при движении выносятся далеко вперед.

В летнее время русак питается растениями и молодыми побегами деревьев и кустарников. Чаще всего съедает листья и стебли, но может выкапывать и корни. Охотно поедает овощные и бахчевые культуры. Заяц-русак: пометов бывает 2—3 и даже 4. Весенний помет из 1—2 зайчат, более поздний из 3—4 (до 8). Русак является ценным промысловым животным, объектом любительской и спортивной охоты.

### **Тема 3.5 «Основы экологии»**

#### **Название практической работы №4:**

**«Составление экосистемы города. Составление схемы пищевых цепей»**

#### **Часть 1. Составление экосистемы города.**

**Цель работы:** формирование представления об экосистеме города.

Город – это искусственная урбанизированная экосистема, которая сравнима с экосистемой гетеротрофного типа или небольшим вулканом, где формируется пространство экологической ниши и для человека и для других видов организмов. Н. Рерих отметил: «Город, выросший из природы, угрожает природе. Город, созданный человеком, властвует над человеком».

План:

1. Название города (микрорайона).
2. Число жителей.
3. Основные промышленные предприятия и их влияние на окружающую среду, основные источники и виды загрязнения (см. приложение табл. 1)
4. Размещение промышленных предприятий на территории города (хаотичное, наличие функциональных зон и их плановое распределение).
5. Наличие очистных сооружений, в том числе и на промышленных предприятиях.
6. Виды транспортных магистралей, их качество. Количество и виды автотранспортных средств на основных магистралях микрорайона (за 5 мин.) Влияние транспорта на состояние окружающей среды.
7. Озеленение города и его формы (см. приложение табл. 2,3).
8. Благоустройство территории:
  - чистота улиц, их освещенность, техническое обслуживание,
  - наличие контейнеров для мусора и регулярность их вывоза,
  - наличие несанкционированных свалок,
  - наличие детских площадок,
  - наличие внутриквартальных цветников, скверов
  - наличие сушилок для белья,
  - наличие оборудованных остановок,
  - наличие пешеходных дорожек,
  - наличие специального оборудования для инвалидов.
9. Развитость социальной инфраструктуры:
  - наличие образовательных учреждений,
  - наличие библиотек,
  - наличие учреждений культуры,
  - спортивные залы, площадки, стадионы,
  - медицинские учреждения.
10. Комфортность жилищ:

- этажность,
- планировка,
- качество стройматериалов.

#### 11. Особенности состава флоры и фауны территории:

- случаи пребывания на территории представителей дикой фауны,
- оседлые, зимующие, кочующие, гнездящиеся птицы,
- наличие бродячих кошек, собак,
- виды деревьев и кустарников, устойчивых к загрязнению,
- наличие растений индикаторов частоты воздуха.

#### 12. Оценка загрязнения атмосферного воздуха по хвойным породам или лишайникам.

##### ***Приложение №1***

Оцените степень загрязнения окружающей среды промышленными предприятиями.

Промышленные предприятия выбрасывают в окружающую среду значительное количество газообразных, жидких и твердых веществ. Для задержания этих веществ устанавливают различного рода фильтры, ловушки, принципы работы которых основаны на химическом связывании или физических свойствах веществ, например устройства типа циклон.

Циклон – аппарат для очистки воздуха от взвешенных в нем твердых частиц. Очищаемому воздуху придают вращательное движение, в результате чего под действием центробежной силы частицы твердых примесей оседают на стенках аппарата. Циклоны устанавливаются на вентиляционных трубах предприятий, загрязняющих атмосферный воздух. Циклон может иметь различные размеры и по внешнему виду напоминает грибок.

Мощность предприятия можно приблизительно определить по количеству вентиляционных труб. Разумеется, надо учитывать диаметр труб. Взяв за основу трубу диаметром 0,4 – 0,6 м, можно привести к этому общему знаменателю все остальные трубы.

#### **Табл. 1**

#### **Загрязнение окружающей среды промышленными предприятиями**

<b>Степень загрязнения</b>	<b>Количество труб (диаметр 0,4-0,6 м)</b>
Очень малая	Менее 3
Малая	3
Средняя	4 – 6
Сильная	7 – 10
Очень сильная	более 10

### **Приложение №2**

Оцените степень озеленения района и используемые формы озеленения.

По данным Всемирной организации здравоохранения, на одного жителя должно приходиться не менее 50 м<sup>2</sup> зеленых насаждений. На 1 га должно размещаться 90-150 деревьев. Дерево средней величины за 24 ч. выделяет столько кислорода, сколько необходимо для дыхания трех человек. Запыленность на озелененных участках на 40% ниже, чем на открытых площадках. Зеленые массивы улавливают до 70-80% пыли.

**Табл. 2**  
**Озеленение района**

<b>Степень озеленения</b>	<b>Площадь зеленых насаждений м<sup>2</sup>/чел</b>
Очень слабая	<b>менее 10</b>
Слабая	1 – 20
Средняя	21 – 30
Сильная	31 – 50
Очень сильная	более 50

**Табл. 3**  
**Формы озеленения района**

<b>Формы озеленения</b>	<b>Частота встречаемости</b>
-------------------------	------------------------------

Древесные полосы вдоль дорог	<b>не встречается</b>
Лесозащитные полосы (буферная зона) вокруг города	один раз
Внутриквартальные цветники	несколько раз
Внутриквартальные древесные насаждения	повсеместно
Аллеи	
Парки	
Скверы	

## Часть 2.

### Составление схемы пищевых цепей

**Цель:** сформировать знания о цепях и сетях питания, о правиле экологической пирамиды, научиться составлять схемы передачи веществ и энергии.

**Оборудование:** статистические данные, рисунки различных биоценозов, таблицы, схемы пищевых цепей в разных экосистемах.

**Пищевая (трофическая) цепь** — ряд взаимоотношений между группами организмов (растений, животных, грибов и микроорганизмов) при котором происходит перенос энергии путём поедания одних особей другими.

Организмы последующего звена поедают организмы предыдущего звена, и таким образом осуществляется цепной перенос энергии и вещества, лежащий в основе круговорота веществ в природе. При каждом переносе от звена к звену теряется большая часть (до 80–90 %) потенциальной энергии, рассеивающейся в виде тепла. По этой причине число звеньев (видов) в цепи питания ограничено и не превышает обычно 4–5.

**Правило 10% (закон Линдемана)** - это правило экологической пирамиды.

Оно гласит: На каждое последующее звено пищевой цепи поступает только 10% энергии (массы), накопленной предыдущим звеном.

Применяется так: у нас есть какая-то пищевая цепочка:

**трава – кузнечики – лягушка – цапля.**

**Вопрос** " Сколько травы было съедено на лугу, если прибавка в весе цапли, которая питалась лягушками на этом лугу, составила 1 кг? "(при этом имеется в виду, что ничем другим она не питалась, а лягушки ели только кузнечиков, а кузнечики только эту травку). Получается, что этот 1 кг и есть 10% от общей массы лягушек, значит, их масса равна была 10кг, тогда масса кузнечиков-100 кг, а масса съеденной травы составила целую тонну.

### **Ход работы:**

#### **Задание 1.**

Из предложенного списка живых организмов составить трофическую сеть: трава, ягодный кустарник, муха, синица, лягушка, уж, заяц, волк, бактерии гниения, комар, кузнечик. Укажите количество энергии, которое переходит с одного уровня на другой.

## **Задание 2**

Составьте водную пищевую цепь. Укажите количество энергии, которое переходит с одного уровня на другой.

## **Задание 3**

. Сравните две цепи питания, определите черты сходства и различия.

1. Клевер - кролик - волк
2. Растительный опад – дождевой червь – черный дрозд – ястреб - перепелятник

## **Вывод:**

Что такое цепь питания и что лежит в её основе? Чем определяется устойчивость биоценоза? Что отражает правило перехода энергии?

## **Тема 3.5 «Основы экологии»**

### **Название практической работы №5:**

#### **«Решение экологических задач»**

**Цель:** закрепить и углубить знания по методике решения задач по экологии качественных и с химическим содержанием, помочь студентам разобраться в разнообразии направлений устойчивого развития современного общества, найти ответы на вопросы о защите природы и использовать эти знания в жизни.

#### **Методические рекомендации к выполнению практической работы**

Для выполнения заданий обучающийся должен вспомнить общие сведения об экологии и правила решения экологических задач

В конце практического занятия обязательно записывается вывод по итогам выполненной работы (вывод формулируется исходя из цели работы)

#### **Краткий теоретический материал по теме практической работе**

**Агроценозы** — такие экосистемы, структуру и функцию которых создает, поддерживает и контролирует человек в своих интересах.

**Природные биогеоценозы** — саморегулирующиеся экосистемы, агроценозы регулируются человеком.

**Паразитизм** — такая форма связи популяций, при которой паразит получает необходимые питательные вещества от организма хозяина, принося ему обычно вред, но не вызывая немедленной гибели.

**Хищничеством** называют такие отношения, при которых особи одного вида поедают особей другого.

**Симбиозом** называют такую форму существования популяций, при которой каждый вид извлекает пользу из связи с другим видом.

#### **Задания для выполнения практической работы:**

**Задача 1.** В одном озере живут окунь, ёрш, карась, щука и плотва. В соседнем, изолированном от первого водоёма, обитает окунь, щука, судак, лещ, плотва. Сколько видов и сколько популяций населяют оба водоёма?

**Задача 2.** В нижнем течении р. Лены самки якутского осетра начинают размножаться в 15-летнем возрасте, достигнув 70-сантиметровой длины тела. Осётр в возрасте 34 года

имел массу 34 кг и длину – 182 см. На реке Алдан самки этого же осетра мечут икру в 12 лет при длине всего в 58 см. Промысловая мера (минимальный размер особи, разрешённой к вылову) составляет 62 см. Что произойдёт с алданской и ленской популяциями, если в результате интенсивного промысла станут вылавливать всех особей, начиная с разрешённых размеров?

**Задача 3.** В некоторой популяции животных поместили 500 экземпляров. Через некоторое время поймали 10000 экз., из них 50 с пометками.

Как оценить численность популяции? Каковы возможные источники ошибок этой оценки? применимо ли предположение о том, что вид состоит из популяций, к человеку?

Дано: А1 500- помечены

А3 — 50 с пометками

$X = 10\,000 * 500 / 50 = 100\,000$  особей в популяции.

**Задача 4.** Если популяция реагирует на собственную высокую плотность снижением рождаемости, то почему возможно чрезмерное размножение вредителей на полях и в садах?

**Задача 5.** На территории площадью 100 км ежегодно производили частичную вырубку леса. На момент организации на этой территории заповедника было отмечено 50 лосей. Через 5 лет численность лосей увеличилась до 650 голов. Еще через 10 лет количество лосей уменьшилось до 90 и стабилизировалось в последующие годы на уровне 80—110 голов.

Определите численность и плотность поголовья лосей:

А) на момент создания заповедника;

Б) через 5 лет после создания заповедника;

В) через 15 лет после создания заповедника.

Объясните, почему сначала численность лосей резко возросла, а позже упала и стабилизировалась.

**Задача 6.** Охотоведы установили, что весной на площади 20 км<sup>2</sup> таежного леса обитало 8 соболей, из которых 4 самки (взрослые соболи не образуют постоянных пар). Ежегодно одна самка в среднем приносит трех детенышей. Средняя смертность соболей (взрослых и детенышей) на конец года составляет 10%.

Определите: численность соболей в конце года; плотность весной и в конце года; показатель смертности за год; показатель рождаемости за год.

1 раз самка приносит 3 детенышей, то их кол-во на конец года 12. т. к. самок 4, следовательно 48. Вместе со взрослыми — 56. Средняя смертность -10%, т. е. 6. Тогда численность в конце года 50.

Плотность весной 0,4 (соболя/км) в конце года  $50/20 = 2,5$  (соболя/км)

Рождаемость  $50 = 100\%$ ;  $54 = 150\%$ ;  $54$  до  $56 = 60\%$

Процент смертности на конец года  $6$  до  $56 = 10\%$

**ЗАДАЧА № 1 Ответ:** Видов 3: Карповые (карась, плотва, лещ), Окуневые (окунь, ерш, судак), Хищные (щука). Популяций 7

**ЗАДАЧА № 2 Ответ:** Произойдет исчезновение популяции, в дальнейшем это приведет к разрушению экосистемы, в которой существовал осетр (исчезновение других видов, зависимых от осетра).

**ЗАДАЧА № 3 Ответ:** численность-100 000 особей в популяции, я считаю, что не применимо.

**ЗАДАЧА № 4 Ответ:** чем выше численность, тем больше конкуренция за пищевые и прочие ресурсы. Тогда и выживаемость потомства падает (на счет рождаемости — не в курсе, может и она падает тоже). А на полях и в садах чрезмерное количество пищи для этих самых "вредителей", поэтому они там и размножаются хорошо. Любое поле — это не природный биоценоз, а искусственный, он нарушает естественное равновесие.

**ЗАДАЧА № 5 Ответ:** а – 0,5 особи/км<sup>2</sup>; б – 6,5 особи/км<sup>2</sup>; в – 0,9 особи/км<sup>2</sup>. Численность лосей возросла из-за охраны на территории заповедника. Позже численность уменьшилась, так как в заповедниках рубка леса запрещена. Это привело к тому, что через 15 лет мелкие деревья, растущие на старых вырубках, выросли, и кормовая база лосей уменьшилась

**ЗАДАЧА № 6 Ответ:** численность соболей-50; В конце года  $50/20=2,5$ ; рождаемость-60 %; процент смертности на конец года-10%

## Литература

### Основные источники:

1. Каменский А.А., Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Общая биология. 10—11 кл. – М.: Дрофа, [Электронный ресурс] – ЭБС Лекта.

### Дополнительные источники:

1. Константинов В.М. Общая биология: учебник для студентов образовательных учреждений СПО/ В.М. Константинов, А.Г. Резанов, Е.О. Фадеева; под ред. В.М. Константинова. – 7-е изд., М.: Издательский центр «Академия», 2010.
2. Общая биология: учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений/ Д.К. Беляев, П.М. Бородин, Н.Н. Воронцов; под ред. Д.К. Беляева. – М.: Просвещение, 2004.

### Интернет – ресурсы:

1. Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека: <http://www.sbio.info>
2. Библиотека «Жизнь растений»: <http://plant.geoman.ru/>
3. Национальный портал «Природа»: <http://www.priroda.ru>
4. Теория эволюции как она есть: <http://evolution.powernet.ru>
5. Концепция современного естествознания: <http://nrc.edu.ru/est/>
6. Энциклопедия растений: <http://www.greeninfo.ru/>
7. Открытый колледж: Биология: <http://college.ru/biologiya/>
8. Внешкольная экология: <http://www.eco.nw.ru>
9. Государственный Дарвиновский музей: <http://www.darwin.museum.ru>
10. Анатомия человека в иллюстрациях: <http://www.anatomus.ru/>
11. Анатомия человека - атлас: <http://www.anatomcom.ru/>
12. Животные: <http://www.theanimalworld.ru/>