

**Министерство образования Московской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение Московской области  
«Губернский колледж»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
для обучающихся  
ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ  
ЗАНЯТИЙ**

**ЕН.03 «ЭКОЛОГИЯ»  
Специальность 54.02.06 Изобразительное искусство и черчение**

*сроки реализации ОПОП: 2021-2025*

*Форма обучения: очная*

**Серпухов, 2021 г.**

Рассмотрено и одобрено на заседании

ПЦК естественнонаучных дисциплин

Протокол №1 от 30.08.2021

Председатель ПЦК И.В. Трофимова

Разработчик: С.В. Корнюхина

Составлено в соответствии с Рабочей

программой по дисциплине

ЕН.03 «Экология»

## **УВАЖАЕМЫЙ СТУДЕНТ!**

*Методические рекомендации по выполнению практических занятий по дисциплине «Экология» созданы Вам в помощь для успешной работы на занятиях и подготовки к ним. Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для получения зачета по дисциплине «Экология» поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за практическую работу Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.*

*Ознакомьтесь с общими рекомендациями, чтобы ваша работа была продуктивна и качественно организована.*

***Желаем Вам успеха!!!!***

1. Внимательно прочитайте методические рекомендации по выполнению практической работы.
2. Внимательно прочитайте пояснения, при необходимости повторите лекционный материал по конспектам и другим источникам, относящийся к теме практической работы.
3. Ответьте на контрольные вопросы, если они предложены.
4. Подготовьте все необходимое для выполнения задания, рационально подготовьте рабочее место.
5. Продумайте ход выполнения работы.
6. Если ваша работа связана с использованием ИКТ, проверьте наличие и работоспособность программного обеспечения, необходимого для выполнения задания.
7. Если при выполнении практической работы применяется групповое или коллективное выполнение задания, старайтесь поддерживать в коллективе нормальный психологический климат, грамотно распределить роли и обязанности. Вместе проводите анализ организации и промежуточные результаты практической работы микрогруппы.
8. При выполнении практического задания соблюдайте правила техники безопасности и охраны труда.
9. В процессе выполнения практической работы обращайтесь за консультациями к преподавателю, чтобы вовремя скорректировать свою деятельность, проверить правильность выполнения задания.
10. По окончании выполнения практической работы составьте письменный или устный отчет в соответствии с теми методическими указаниями по оформлению отчета, которые вы получили от преподавателя или в методических указаниях.
11. Сдайте готовую работу преподавателю для проверки.
12. Участвуйте в обсуждении и оценке полученных результатов практической работы (общегрупповом или в микрогруппах).

### **Перечень видов практических заданий представлен в таблице**

<b>№</b>	<b>Вид практического занятия</b>	<b>Форма контроля</b>
1	Составление схем и таблиц	Оформление таблицы
2	Самостоятельное решение ситуационных задач	Оформление в тетради
3	Наблюдение	Оформление в тетради
4	Математические расчеты	Оформление в тетради

**Программой дисциплины ЕН.03 Экология предусматривается выполнение практических занятий, направленных на формирование следующих элементов:**

**Общеобразовательных компетенций:**

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них  
ОК.10 Осуществлять профилактику травматизма, обеспечивать охрану жизни и

**Умений:**

1. Анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов деятельности;
2. Осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;
3. Грамотно реализовывать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией

**Знаний:**

1. Принципы взаимодействия живых организмов и среды обитания;
2. Условия устойчивого состояния экосистем;
3. Принципы и методы рационального природопользования;
4. Методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу;
5. Методы экологического регулирования;
6. Организационные и правовые средства охраны окружающей среды.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Наименование темы практического занятия	Количество часов на выполнение ЛПЗ	Формируемые У, З	Формируемые ОК
<i>Практическое занятие №1 «Составление схем передачи веществ и энергии».</i>	1	У1, У2, У3 З1, З2	ОК 3, 10
<i>Практическое занятие №2 «Определение химического состава атмосферы».</i>	1	У1, У2, У3 З2, З3, З5, З6	ОК 3, 10
<i>Практическое занятие № 3«Определение качества воды».</i>	1	У1, У2, У3 З2, З3, З5, З6	ОК 3, 10
<i>Практическое занятие № 4«Расчетная оценка качества выбросов вредных веществ в воздух».</i>	1	У1, У2, У3 З2, З3, З4, З5, З6	ОК 3, 10

## Содержание практических занятий

### Раздел 1. Общие вопросы экологии

#### Практическая занятие № 1 «Составление схем передачи веществ и энергии»

**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:

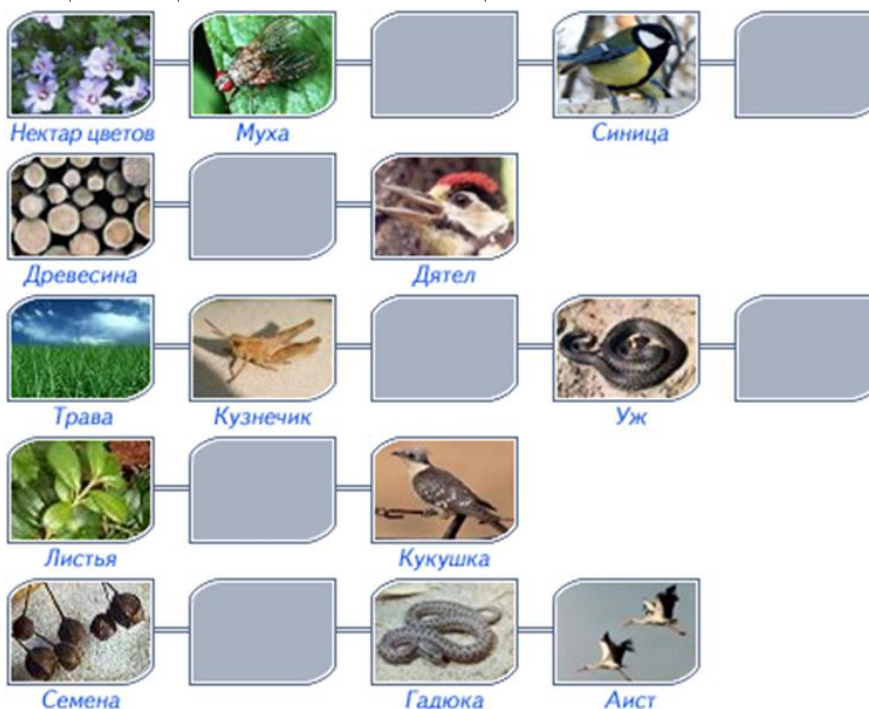
**травя – кузнечики – лягушка – цапля.**

И 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:

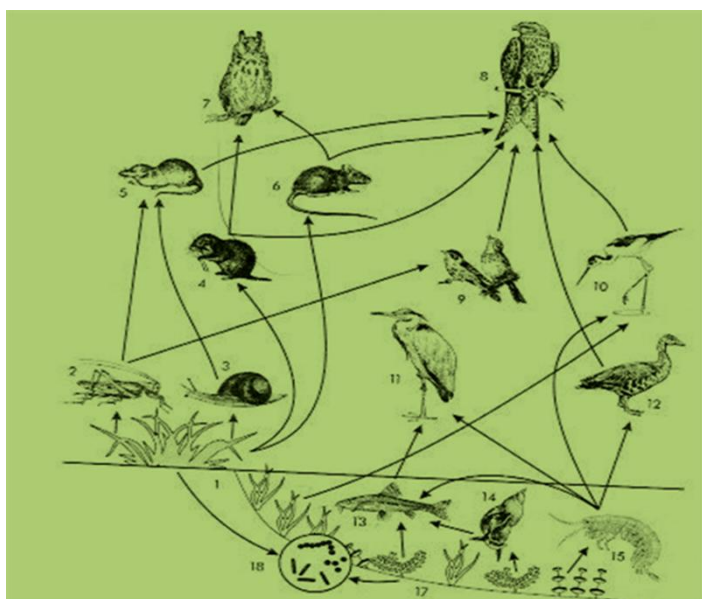
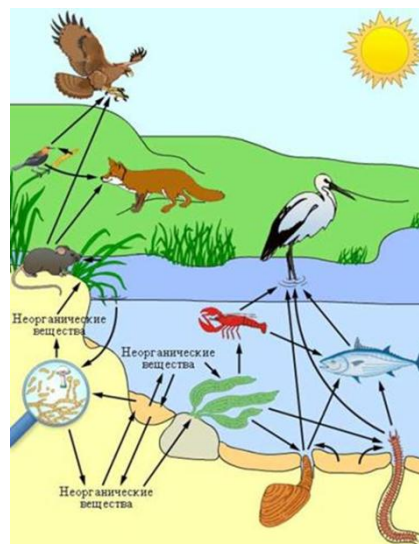
##### Задание 1.

Назовите организмы, которые должны быть на пропущенном месте следующих пищевых цепей. Запишите эти цепи.



## Задание 2.

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 3.

1. Рассмотреть рисунок, представленный ниже. Номерами обозначены организмы, образующие пищевую цепь.

2. Распределите номера, которыми обозначены организмы:

1) в соответствии с принадлежностью организма к соответствующему трофическому уровню:

продуценты -

консументы –

редуценты –

2) в соответствии

с биологической ролью организмов в сообществе:

жертва —

ХИЩНИК —

3) составьте пищевые цепи, записав последовательно номера, которыми обозначены организмы:

1 -я пищевая цепь –

2-я пищевая цепь –

3-я пищевая цепь.

**Задание № 4.** Сравните две цепи питания, определите черты сходства и различия.

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

## Практическая занятие № 2 «Определение химического состава атмосферы»

**Цель работы:** определить химический состав атмосферы, выявить уровень углекислого газа в атмосфере.

**Оборудование:** медицинский шприц на 20 мл; 0,005% раствор карбоната натрия; фенолфталеин.

### Краткие теоретические сведения

#### Определение химического состава атмосферы.

Загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий отрицательно влияет на здоровье людей, на функционирование природных систем. Потери несут и сами основные загрязнители – промышленные предприятия, так как выбросы в атмосферу способствуют коррозии оборудования и строительных конструкций.

Воздух жилых и производственных помещений содержит гораздо больше опасных загрязнителей, чем атмосферный. Действие загрязнителей на организм человека внутри помещения длительнее, чем на открытом воздухе. В помещениях человек проводит в среднем 60-80% своего времени. Загрязнение воздуха производственных помещений также отличается разнообразием и наличием специфических ЗВ, связанным с особенностями технологий производства. Здесь действие ЗВ усугубляется их высокими локальными концентрациями и сопутствующими факторами среды (температурой, излучением и др.)

#### Выполнение работы:

##### Опыт 1. Метод определения углекислого газа в воздухе

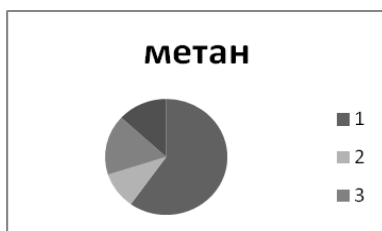
В медицинский шприц на 20 мл наберите 5 мл 0,005% раствора карбоната натрия с фенолфталеином, имеющего розовую окраску, а затем наберите 20 мл воздуха.

Встряхивайте в течение 1 мин. Если не произошло обесцвечивание раствора, воздух из шприца осторожно выжмите, оставив в нем раствор, затем вновь наберите порцию воздуха 20 мл и снова встряхивайте в течение 1 мин. Эту операцию нужно повторять до обесцвечивания раствора. Объясните изменение цвета поглотительного раствора при пропускании воздуха, напишите уравнение реакции. Предложите способ расчета содержания углекислого газа в воздухе на основании опыта и сравните полученный результат с литературными данными.

**Опыт 2.** Проанализируйте рисунок. Выясните, какой вклад в производство различных токсикантов, загрязняющих атмосферу, вносит промышленность? Вспомните, какое влияние оказывают эти соединения на человека и окружающую среду в целом?

1- промышленные источники энергии; 2- традиционные источники энергии; 3 – сельское хозяйство; 4 – промышленное производство (по Дж. Холдрену, 1990)





### Контрольные вопросы:

1. Используя литературные данные, охарактеризуйте кратко источники поступления определенного загрязняющего вещества в атмосферу и его экологические последствия.
2. Сравните общие принципы, на которых основаны определения загрязняющих веществ с помощью индикаторных трубок и на таких современных приборах, как хроматографы.
3. Обсудите тот факт, что примерно в 50% существующих методик определения загрязняющих веществ в воздухе, где процедуры отбора пробы и самого определения разделены, использует спектрофотометры или фотоэлектроколориметры для окончания анализа.

**Выводы запишите в тетради.**



## Раздел 2. Основы промышленной экологии и природоохранной деятельности

### Практическая занятие № 3 «Определение качества воды»

**Цель:** Определить качество воды.

**Материалы и оборудование:** колба, вода, пробка, горелка, раствор перманганата калия, раствор СМС, раствор поваренной соли.

**Задание:**

- Выполнить исследования образцов воды
- Сделать вывод
- Решить тестовые задания

#### Ход выполнения

#### Опыт №1. Определение органолептических характеристик воды

##### 1. Определение запаха

1. Заполните колбу водой на 1/3 объема и закройте пробкой.
2. Взболтайте содержимое колбы.
3. Откройте колбу и осторожно, неглубоко вдыхая воздух, сразу же определите характер и интенсивность запаха. Если запах сразу не ощущается или запах неотчетливый, испытание можно повторить, нагрев воду в колбе до температуры 60<sup>0</sup> (подержав колбу в горячей воде).

Таблица № 5 «Определение интенсивности запаха»

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка запаха интенсивности

Таблица № 6 «Определение характера запаха»

Характер запаха	
Естественного происхождения:	Искусственного происхождения:

##### 2. Определение цветности воды

1. Заполните пробирку водой до высоты 10-12 см.
2. Определите цветность воды, рассматривая пробирку сверху на белом фоне при достаточном боковом освещении (дневном, искусственном). Занесите в таблицу № 7 результат определения.

Таблица № 7 «Определение цветности воды»

Цветность воды

##### 3. Определение мутности воды

1. Заполните пробирку водой до высоты 10-12 см.
2. Определите мутность воды, рассматривая пробирку сверху на темном фоне при достаточном боковом освещении (дневном, искусственном). Выберите нужное из таблицы 4 в методических рекомендациях. Занесите в таблицу результат определения.

**Таблица № 8 «Определение мутности воды»**

<b>Мутность воды</b>

**Опыт №2. Грязная или чистая вода?**

Наполните пробирку водой. Добавьте в нее немного раствора перманганата калия. Что наблюдаете? На основании наблюдений сделайте вывод о том, какая у Вас вода.

Наблюдения \_\_\_\_\_

**Опыт №3. Очистка воды от СМС (синтетических моющих средств)**

В пробирку налейте 2 мл раствора СМС, нагрейте и добавьте поваренную соль до насыщенного раствора. Что наблюдаете?

Наблюдения \_\_\_\_\_

**Занесите полученные результаты в сводную таблицу №9**

**Таблица № 9 «Результаты наблюдений»**

<b>Характеристика</b>	<b>Вывод (словесное описание)</b>
Запах	
Цветность	
Мутность	
Чистота	
Наличие СМС	

**Вывод:**

## Практическая занятие № 4 «Расчетная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух»

### Введение.

К выбрасываемым автотранспортом вредным веществам относятся угарный газ (концентрация в выхлопных газах 0,3-10 % об.), углеводороды -несгоревшее топливо (до 3 % об.) и оксиды азота (до 0,8 %), сажа.

Количество выбросов вредных веществ, поступающих от автотранспорта в атмосферу, может быть оценено расчётным методом. Исходными данными для расчёта являются:

- количество единиц автотранспорта разных типов, проезжающих по выделенному участку автотрассы в единицу времени;
- нормы расхода топлива автотранспортом (средние нормы расхода топлива автотранспортом при движении в условиях города приведены в табл. 1.); Таблица 1

Тип автотранспорта	Средние нормы расхода топлива (л на 100 км)	Удельный расход топлива $Y_j$ (л на км)
Легковой автомобиль	11-13	0,11-0,13
Грузовой автомобиль	29-33	0,29-0,33
Автобус	41-44	0,41-0,44
Дизельный грузовой автомобиль	31-34	0,31-0,34

- значения эмпирических коэффициентов, определяющих выброс вредных веществ от автотранспорта в зависимости от вида горючего (приведены в табл. 2). Таблица 2

Вид топлива	Значение коэффициента(K)		
	Угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин	0,6	0,1	0,04
Дизельное топливо	0,1	0,03	0,04

Коэффициент К численно равен количеству вредных выбросов соответствующего компонента в литрах при сгорании в двигателе автомашины количества топлива (также в литрах), необходимого для проезда 1 км (то есть равного удельному расходу).

*Оборудование:* пишущие принадлежности, микрокалькулятор.

### Ход выполнения работы

1. Выберите участок автотрассы вблизи школы длиной 0,5-1 км, имеющий хороший обзор (из окна школы, из парка, с пришкольной территории).

2. Измерьте шагами длину участка (1, м), предварительно определив среднюю длину своего шага.

3. Определите количество единиц автотранспорта, проходящего по участку в какой-либо период времени, например, в течение 20 минут. При этом заполняйте табл. 3. (для примера в таблице заполнена строка «Легковые автомобили»):

Таблица 3

Тип автотранспорта	Количество, шт.	Всего за 20 минут	За 1 час, $N_i$ шт.	Общий путь за 1 час, L, км
1	2	3	4	5
Легковые автомобили	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	14	42	
Грузовой автомобиль				
Автобусы				
Дизельные грузовые автомобили	>			

Количество единиц автотранспорта за 1 час рассчитывают, умножая на 3 количество, полученное за 20 минут.

4. Рассчитайте общий путь, пройденный выявленным количеством автомобилей каждого типа за 1 час ( $L$ , км) по формуле:

$$L_j = N_i \cdot I,$$

где  $N_j$  - количество автомобилей каждого типа за 1 час;

$i$  - обозначение типа автотранспорта;  $I$  - длина участка, км.

Полученный результат занесите в таблицу 3.

5. Рассчитайте количество топлива ( $Q_b$  л) разного вида, сжигаемого при этом двигателями автомашин, по формуле:

$$Q_i = L_j \cdot Y_{j,i},$$

Значения  $Y_j$  возьмите из таблицы 1.

Полученный результат занесите в таблицу 4.

Определите общее количество сожжённого топлива каждого вида ( $\{Q\}$ ) и занесите результат в таблицу 4.

Таблица 4

Тип автомобиля	$N_i$	$Q_i$ , в том числе	
		бензин	Дизельное топливо
1. Легковые автомобили			
2. Грузовые автомобили			
3. Автобусы			
4. Дизельные грузовые автомобили			
Всего $\{Q\}$			

6. Рассчитайте количество выделившихся вредных веществ в литрах при нормальных условиях по каждому виду топлива и всего по таблице 5.

Таблица 5

Вид топлива		Количество вредных веществ, л		
		CO	Углеводороды	$NO_2$
Бензин				
Дизельное топливо				
Всего (V), л				

### Обработка результатов и выводы.

1. Рассчитайте:

а) массу выделившихся вредных веществ (т, г) по формуле:

$$m = V \cdot M : 22,4 ;$$

б) количество чистого воздуха, необходимое для разбавления выделившихся вредных веществ для обеспечения санитарно-допустимых условий окружающей среды.

Результаты запишите в таблицу 6.

Таблица 6

Вид вредного вещества	Количество, л	Масса, г	Количество воздуха для разбавления, $m^3$	Значение ПДК, $mg/m^3$
CO				
Углеводороды				
$NO_2$				

2. Принимая во внимание близость к автомагистрали жилых и общественных зданий, сделайте вывод об экологической обстановке в районе исследованного вами участка автомагистрали.

## Критерии оценивания выполненных заданий

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по учебной дисциплине ЕН.03 Экология

*Критерии оценки:*

**Оценка 5** ставится, если учащийся самостоятельно выполняет работу в полном объеме, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов.

**Оценка 4** ставится, если выполнены требования к оценке 5, но были допущены две-три ошибки.

**Оценка 3** ставится, если в ответе имеются пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению материала. Работа выполнена не полностью.

**Оценка 2** ставится, если студент не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями программы и допустил много ошибок. Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**Оценка 1** ставится, если учащимся совсем не выполнил работу.

## Информационное обеспечение выполнения практических занятий

### Основные печатные издания

1. Е.В.Титов. Экология. - М.:Академия, 2017

### Основные электронные издания

1. [www.ecologysite.ru](http://www.ecologysite.ru) (Каталог экологическ сайтов).
2. [www.ecoculture.ru](http://www.ecoculture.ru) (Сайт экологического просвещения).
3. [www.ecocommunity.ru](http://www.ecocommunity.ru) (Информационный сайт, освещающий

### Дополнительные источники

1. Вахненко Д.В. Сборник задач по биологии для абитериентов, участников олимпиад и школьников. – Ростов н/Д: Феникс, 2017.- 128 с.
2. Шишкинская Н.А. генетика и селекция. Теория. Задания. Ответы. – Саратов: Лицей, 2019. – 240 с.
3. Биология в таблицах и схемах. Сост. Онищенко А.В. – Санкт-Петербург, ООО «Виктория-плюс», 2019
4. Иванова Т.В. Сборник заданий по общей биологии: Пособие для учащихся общеобразоват. учреждений. – М.: Просвещение, 2020