

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

Институт профессионального образования
Кафедра теории и методики профессионального образования

Составитель А. Ю. Игнатова

БИОЛОГИЯ

Методические материалы
для студентов 1 курса специальности СПО
18.02.12 Технология аналитического контроля
химических соединений

Рекомендовано цикловой методической комиссией математических
и естественнонаучных дисциплин в качестве электронного издания
для использования в образовательном процессе

Кемерово 2018

Рецензент:

Кабачевская Е. В. – доцент, зав. кафедрой теории и методики профессионального образования

Игнатова Алла Юрьевна

Биология: методические материалы [Электронный ресурс] для студентов 1 курса специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений очной формы обучения / сост. А. Ю. Игнатова; КузГТУ. – Электрон. издан. – Кемерово, 2018.

Приведено содержание практических работ, самостоятельной работы, материал, необходимый для успешного изучения дисциплины.

© КузГТУ, 2018

© Игнатова А. Ю.,
составление, 2018

Оглавление

Практическая работа № 1. Статистическая обработка данных	4
Практическая работа № 2. Сравнение строения клеток растений и животных.....	5
Практическая работа № 3. Изучение зародышей позвоночных	7
Практическая работа № 4. Составление циклов развития в виде схем	11
Практическая работа № 5. Решение задач по генетике.....	12
Практическая работа № 6. Анализ фенотипической изменчивости	15
Практическая работа № 7. Анализ гипотез происхождения жизни	16
Практическая работа № 8. Описание особей одного вида	18
Практическая работа № 9. Моделирование изменения экосистем под влиянием различных групп факторов окружающей среды.....	23
Практическая работа № 10. Исследование последствий антропогенного воздействия на экосистемы региона.....	25
Практическая работа № 11. Описание адаптаций организмов.....	27
Практическая работа № 12. Описание искусственной экосистемы.....	28
Практическая работа № 13. Решение экологических задач	29

Практическая работа № 1. Статистическая обработка данных

Цель работы: познакомиться с методами научного познания органического мира, экспериментальными методами в биологии, статистической обработкой данных, основными понятиями биометрии.

Оборудование: калькулятор, таблицы случайных чисел, секундомер.

Выполнение работы

1. Ознакомиться с понятиями биометрии (генеральная совокупность, выборка, репрезентативность выборки, статистическая совокупность, объем совокупности, признак, данные, ранжирование, размах вариации, вариационный ряд, мода, медиана, средние величины).

2. Определить частоту сердечных сокращений.

3. Записать данные всех студентов группы, проранжировать варианты совокупности в порядке нарастания частоты сердечных сокращений у студентов первого курса.

4. Найти размах вариации, среднее арифметическое значение, среднее квадратическое значение, медиану, моду.

Содержание отчета

1. Номер и название работы;
2. Цель работы;
3. Задание с исходными данными;
4. Необходимое оборудование;
5. Оформление работы;
6. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятиям «генеральная совокупность», «выборка», «репрезентативность выборки», «признак», «данные», «ранжирование», «размах вариации», «вариационный ряд», «мода», «медиана».

2. Какие методы исследований используются в биологии?

3. С какой целью проводится статистическая обработка данных в биологии?

4. Задание к самостоятельной работе

Изучите гл. 2 с. 36-39. Статистическое наблюдение. Пройдите тесты для самопроверки.

Литература

1. Статистика: учебник и практикум для СПО / под ред. В. Г. Минашкина. – Москва : ЮРАЙТ, 2018. – 448 с. Электронный ресурс [<https://biblio-online.ru/book/statistika-413690>].

2. Константинов, В. М. Биология для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей [электронный ресурс]: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева; под ред. В. М. Константинова. – Москва: Академия, 2017. – 336 с. – Режим доступа: <http://academia-moscow.ru/reader/?id=290948>

Практическая работа № 2. Сравнение строения клеток растений и животных

Цель работы: познакомиться с разнообразием клеток, их морфологическими особенностями, определяющими функции и убедиться в принципиальном единстве их строения.

Задача: изучение строения растительных и животных клеток под микроскопом.

Оборудование: световые микроскопы, готовые микропрепараты клеток растений и животных, таблицы по биологии с клетками растений и животных, карточка с изображением клеток растений и животных.

Выполнение работы

1. Под микроскопом рассмотреть растительные и животные клетки.
2. Сопоставить увиденное с изображением объектов в таблицах. Зарисуйте клетки в тетради.
3. Сравните между собой эти клетки.
4. Зарисуйте строение растительной клетки.

5. Сравните строение растительной и животной клеток по данным светового микроскопа.

6. Результаты занесите в таблицу:

Таблица

Органоид	Функция	Растения	Животные
Ядро			
Хромосома			
Рибосомы			
Митохондрии			
Комплекс Гольджи			
Эндоплазматическая сеть			
Центриоль			
Хлоропласты			
Лейкопласты			
Хромопласты			
Лизосомы			
Клеточная оболочка			
Вакуоли			
Цитоскелет			
Органеллы для перемещения			
Мезосомы			

Содержание отчета

1. Номер и название работы.
2. Цель работы.
3. Необходимое оборудование.
4. Оформление работы.
5. Вывод.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается сходство и различие клеток?

2. Каковы причины сходства и различия клеток разных организмов?

3. Попробуйте объяснить: как шла эволюция бактерий, грибов, растений, животных.

Задание к самостоятельной работе.

Изучите гл. 1.2.4. с. 36-39. Неклеточные формы жизни. Зарисуйте в тетради и подпишите органоиды животных и растительных клеток (гл. 1.2.2. и гл. 1.2.3 с. 29-36).

Литература

1. Константинов, В. М. Биология для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей [Электронный ресурс]: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева ; под ред. В. М. Константинова. – Москва : Академия, 2017. – 336 с. – Режим доступа: <http://academia-moscow.ru/reader/?id=290948>

Практическая работа № 3. Изучение зародышей позвоночных

Цель: Выявить черты сходства и отличия зародышей позвоночных на разных стадиях развития.

Оборудование: Плакаты, таблицы

Краткие теоретические сведения

Эмбриология – наука об индивидуальном развитии организмов.

Биологические законы.

I закон – «Закон зародышевого сходства»

В 1828 г. Карл фон Бэр сформулировал закономерность, которую называют Законом Бэра:

«Чем более ранние стадии индивидуального развития сравниваются, тем больше сходства удастся обнаружить».

II закон – «Биогенетический закон» (Закон Геккеля–Мюллера).

«Каждое живое существо в своем индивидуальном развитии (онтогенез) повторяет в известной степени формы, пройденные его предками или его видом».

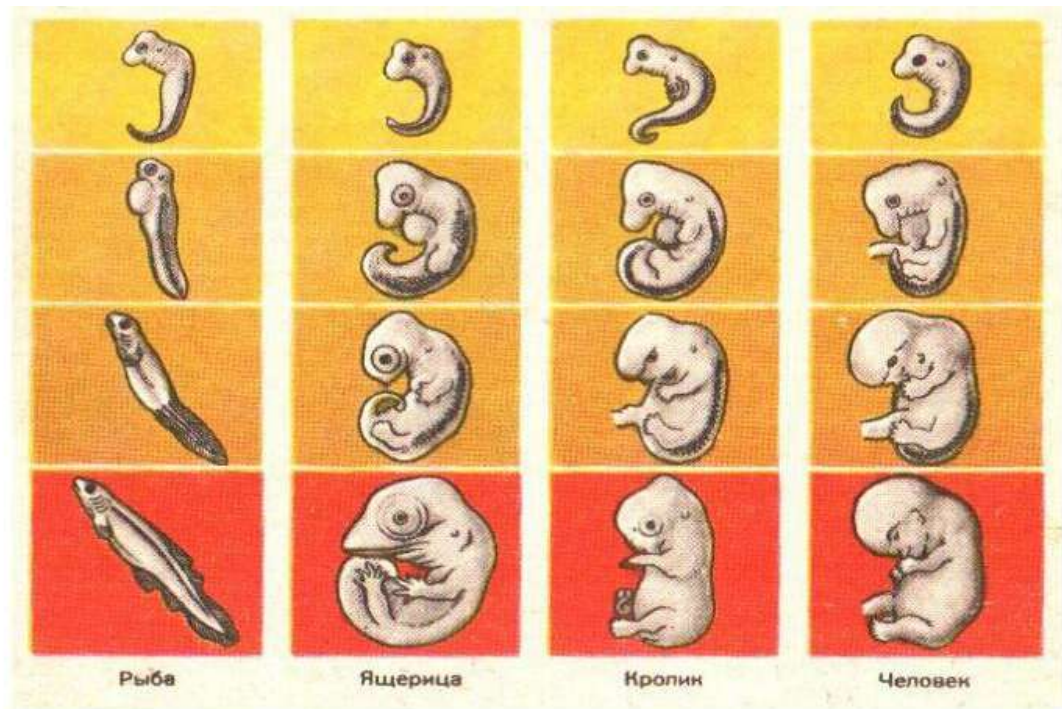
Выполнение работы

1. Запишите этапы развития человека.

Этапы развития:

1. Развитие начинается с оплодотворения.
2. Возникшая зигота дробится.
3. Образуются стадии: морула, бластула, гастрюла.
4. Ткани образуются из эктодермы, энтодермы, мезодермы.
5. Закладываются жаберные щели, как у зародышей рыб, на 18–20 день развития.
6. Сердце вначале в виде трубки с пульсирующими стенками.
7. Формируется клоака.
8. 1,5–3-месячный зародыш имеет хвост, как у хвостатых обезьян.
9. Головной мозг 1,5–3-месячного зародыша человека состоит из 5 мозговых пузырей, как мозг рыб.
10. Нервная система вначале в виде трубки на спине.
11. 5–6-месячный эмбрион имеет рунный волосяной покров. Зародыш долго имеет выраженный копчиковый отдел. У зародыша имеется несколько пар сосков (полимастия).
12. У 1,5–2-месячного зародыша большой палец ноги короче других пальцев и расположен под углом, как у обезьян.
13. Сроки беременности человекообразных обезьян и человека одинаковые.

2. Рассмотрите рисунок



3. Результаты анализа черт сходства и отличия занесите в таблицу.

Черты сходства и отличия зародышей позвоночных на разных стадиях развития

Кому принадлежит зародыш

Наличие хвоста

Носовой вырост

Передние конечности

Воздушный пузырь

Первая стадия

рыба

ящерица

кролик

человек

Вторая стадия

рыба

ящерица

кролик

человек

Третья стадия

рыба
ящерица
кролик
человек

Четвертая стадия

рыба
ящерица
кролик
человек

Содержание отчета

1. Номер и название работы.
2. Цель работы.
3. Необходимое оборудование.
4. Оформление работы.
5. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение рудиментам, атавизмам, приведите примеры.
2. На каких стадиях развития онтогенеза и филогенеза проявляются сходства в строении зародышей, а где начинается дифференциация?
3. Назовите пути биологического прогресса, регресса. Объясните их смысл, приведите примеры.

Задание к самостоятельной работе.

Изучите гл. 1.5.4 с. 67–75. Индивидуальное развитие организма. Запишите ответы на контрольные вопросы 1–4.

Литература

1. Константинов, В. М. Биология для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей [Электронный ресурс]: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования/ В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева ; под ред. В. М. Константинова. – Москва: Академия, 2017. – 336 с. – Режим доступа: <http://academia-moscow.ru/reader/?id=290948>

Практическая работа № 4. Составление циклов развития в виде схем

Цель работы: изучить особенности клеточного цикла половых и соматических клеток, особенности митоза и мейоза, различия полилецитальных, гомолецитальных, алецитальных, телолецитальных, центролецитальных яиц, дробления зиготы.

Оборудование: световые микроскопы, эмбриологические препараты.

Выполнение работы

1. Просмотрите эмбриологические препараты.
2. Сделайте схематичное изображение половых клеток.
3. Сделайте рисунки постадийного процесса оплодотворения, этапов акросомальной реакции, процессов образования оболочек оплодотворения.
4. Нарисуйте схему расположения веретен дробления согласно правилу О. Гертвига.
5. Нарисуйте схему зависимости формы дробления от типа яиц, просмотр эмбриологических препаратов с зарисовкой в рабочей тетради.

Содержание отчета

1. Номер и название работы.
2. Цель работы.
3. Необходимое оборудование.
4. Оформление работы.
5. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные этапы становления эмбриологии как науки.
2. Назовите отличительные признаки половых и соматических клеток.
3. Какие изменения происходят в яйцеклетке при оплодотворении.
4. Дайте понятие дробления.

Задание к самостоятельной работе.

Изучите гл. 1.4 с. 51–56. Деление клетки. Напишите ответы на контрольные вопросы 1–3.

Литература

1. Константинов, В. М. Биология для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей [Электронный ресурс]: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева ; под ред. В. М. Константинова. – Москва : Академия, 2017. – 336 с. – Режим доступа: <http://academia-moscow.ru/reader/?id=290948>

Практическая работа № 5. Решение задач по генетике

Цель работы: сформировать умения решать генетические задачи, выработать у студентов практические навыки и умения при оценке характера наследования признаков.

Оборудование: дидактические карточки с генетическими задачами, тестовые задания.

Выполнение работы

1. Повторение терминов и понятий (опрос).
2. Решение задач (самостоятельная работа).
3. Выполнение тестовых заданий.

Задачи для самостоятельного решения

Задача № 1. У человека некоторые формы близорукости доминируют над нормальным зрением, цвет карих глаз над голубым. Какое потомство можно ожидать от брака близорукого кареглазого мужчины с голубоглазой неблизорукой женщиной? Известно, что у мужчины отец был голубоглазым, неблизоруким. Ответ проиллюстрируйте составлением решетки Пеннета.

Задача № 2. Отец с курчавыми волосами (доминантный признак) и без веснушек и мать с прямыми волосами и веснушками (доминантный признак) имеют троих детей. Все дети имеют веснушки и курчавые волосы. Каковы генотипы родителей и детей.

Задача № 3. Голубоглазый правша (доминантный признак) женился на кареглазой правше. У них родилось двое детей: карегла-

зый левша и голубоглазый правша. Определите вероятность рождения в этой семье голубоглазых детей, владеющих преимущественно левой рукой.

Задача № 4. В брак вступают кареглазый мужчина - правша, мать которого была голубоглазой и левшой, и голубоглазая женщина – правша, отец которой был левша. Сколько разных фенотипов может быть у их детей, Сколько разных генотипов может быть среди их детей? Какова вероятность того, что у этой пары родится ребенок – левша (в %)?

Задача № 5. У человека ген лопухости доминирует над геном нормальных прижатых ушей, а ген не рыжих волос над геном рыжих. Какого потомства можно ожидать от брака лопухого рыжего, гетерозиготного по первому признаку мужчины с гетерозиготной не рыжей с нормальными прижатыми ушами женщиной.

Тест «Дигибридное скрещивание. Второй закон Г. Менделя»

1. При дигибридном скрещивании Г. Мендель изучал наследование признаков, за которые отвечают гены, расположенные:

- а) в разных хромосомах;
- б) в одной хромосоме;
- в) в одной паре гомологичных хромосом.

2. Семена растения гороха с генотипом АаВв (желтые – А, зеленые – а, гладкие – В, морщинистые – в):

- а) желтые морщинистые;
- б) зеленые морщинистые;
- в) желтые гладкие;
- г) зеленые гладкие.

3. У особи с генотипом АаВВ могут образовываться гаметы следующих типов:

- а) АаВВ; АаВВ;
- б) АаВ; АаВ;
- в) Аа; Вв;
- г) АВ; аВ.

4. При дигибридном скрещивании гибридов F₁ в потомстве наблюдается расщепление по генотипу:

- а) 1:2:1;
- б) 3:1;
- в) 9:3:3:1;
- г) 9 (1:2:2:4).

5. При дигибридном скрещивании гибридов F₁ в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу:

- а) 1:2:1;
- б) 3:1;
- в) 9:3:3:1;
- г) 9 (1:2:2:4).

6. «Каждая пара признаков наследуется независимо от другой и дает расщепление 3:1»

- а) закон расщепления Г. Менделя
- б) правило доминирования Г. Менделя
- в) закон независимого распределения генов Г. Менделя
- г) закон сцепленного наследования Т. Моргана

7. Генотип растения гороха с зелеными гладкими семенами:

- а) аавв б) Аавв в) ААВВ г) ааВв

Содержание отчета

1. Номер и название работы.
2. Цель работы.
3. Необходимое оборудование.
4. Решение задач.
5. Ответы на задания теста.
6. Вывод.

Задание к самостоятельной работе.

Изучите гл. 2.3 с. 117–141. Биотехнология, ее достижения и перспективы развития. Этические аспекты некоторых достижений в биотехнологии. Клонирование животных (проблемы клонирования человека). Подготовьте доклад по данной тематике.

Литература

1. Константинов, В. М. Биология для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей [Электронный ресурс]: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с

получением среднего общего образования / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева ; под ред. В. М. Константинова. – Москва : Академия, 2017. – 336 с. – Режим доступа: <http://academia-moscow.ru/reader/?id=290948>.

2. Ярыгина, В. Н. Биология. – 2-е изд. [Электронный ресурс]. – Москва : Юрайт, 2018. – 378 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/78C201E2-958E-4E3B-B76E-B6BAB99F5D18>. – Загл. с экрана. (15.10.2018)

Практическая работа № 6. Анализ фенотипической изменчивости

Цель работы: углубить знания о норме реакции как пределе приспособительных реакций организмов; сформировать знания о статистическом ряде изменчивости признака; выработать умение экспериментально получать вариационный ряд и строить кривую нормы реакции.

Оборудование: ростомер для измерения роста студентов.

Выполнение работы

1. При помощи ростомера измерьте рост каждого студента вашей группы, результаты измерений запишите в тетрадь.

3. Сгруппируйте данные, подсчитайте количество студентов, входящих в каждую группу.

4. Постройте вариационный ряд изменчивости роста студентов группы (заполните таблицу)

Таблица

Вариационный ряд изменчивости роста студентов группы

Рост, см	150-155	156-160	161-165	166-170	171-175
Кол-во чел.						

5. Используя данные таблицы, постройте вариационную кривую, откладывая по горизонтальной оси сгруппированный рост студентов, по вертикальной оси количество человек.

6. Вычислите средний рост студентов вашей группы путем деления суммы всех измерений на общее число измерений.

7. Отметьте на графике средний рост девушек и юношей.
8. Запишите, какой рост студентов в вашей группе встречается наиболее часто, какой. Какие отклонения встречаются в росте студентов группы?

9. Сделайте вывод.

Содержание отчета

1. Номер и название работы.
2. Цель работы.
3. Необходимое оборудование.
4. Оформление работы.
5. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Что такое фенотипическая изменчивость?
2. Что такое «норма реакции»?
3. Что такое мутация?
4. Что является причиной модификационной (фенотипической) изменчивости?

Задание к самостоятельной работе.

Изучите гл. 2.296–112. Закономерности изменчивости. Напишите ответы на контрольные вопросы 1–5.

Литература

1. Константинов, В. М. Биология для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей [Электронный ресурс]: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева ; под ред. В. М. Константинова. – Москва : Академия, 2017. – 336 с. – Режим доступа: <http://academia-moscow.ru/reader/?id=290948>

Практическая работа № 7. Анализ гипотез происхождения жизни

Цель работы: оценить различные гипотезы происхождения жизни на Земле и гипотезы происхождения человека.

Оборудование: учебное пособие.

Выполнение работы

1. Изучить информацию о существующих теориях возникновения жизни на Земле и происхождения человека.

2. Оформить полученные результаты в виде сводных таблиц.

Таблица 1

Таблица результатов анализа и оценки различных гипотез происхождения жизни на земле

Теории и гипотезы	Сущность теории или гипотезы	Доказательства

Таблица 2

Таблица результатов анализа и оценки различных гипотез происхождения человека

	Ученый или философ	Представления о происхождении человека
1.	Анаксимандр	
2.	Сократ	
3.	Геродот	
4.	Аристотель	
5.	К. Гален	
6.	К. Линней	
7.	И. Кант	
8.	А.Н. Радищев	
9.	А. Каверзнев	
10.	Ж.Б. Робине	
11.	Ж.Б. Ламарк	
12.	Ч. Дарвин	
13.	Ф. Энгельс	

Содержание отчета

1. Номер и название работы.

2. Цель работы.

3. Необходимое оборудование.

4. Оформление работы.

5. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Можно ли рассматривать низкорослость как способ приспособления к низким температурам?

2. Опишите приспособления организмов к различным типам освещенности.

3. Какой теории придерживаетесь вы лично? Почему?

4. Какие взгляды на происхождение человека вам ближе всего? Почему?

Задание к самостоятельной работе.

Изучите гл. 4 с. 222–229. Происхождение и начальные этапы развития жизни на Земле. Напишите ответы на контрольные вопросы 1–3.

Литература

1. Константинов, В. М. Биология для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей [Электронный ресурс]: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева; под ред. В. М. Константинова. – Москва : Академия, 2017. – 336 с. – Режим доступа: <http://academia-moscow.ru/reader/?id=290948>

Практическая работа № 8. Описание особей одного вида

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.

Выполнение работы

1. Рассмотрите предложенные образцы растений, сравните их.



2. На основании сравнения, составьте морфологическую характеристику двух растений одного рода, заполните таблицу.

Таблица 1

Характеристику двух растений одного рода

Признак для сравнения	Образец № 1	Образец № 2
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. Рассмотрите рисунки двух животных разных видов одного рода. Сравните их.

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

Таблица 2

Характеристику двух животных одного рода

Признак для сравнения	Заяц-русак	Заяц-беляк
Распространение животного		
Окрас меха		
Длина животного		
Масса животного		
Строение конечностей		
Уши		
Тип питания		



Заяц-русак



Заяц-беляк

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

Теоретический материал

Клевер ползучий – многолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая. Стебель ползучий, укореняющийся в узлах, ветвистый, голый, часто полый. Листья длинно черешчатые, 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 – сво-

бодная. 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 не одноцветный; 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.

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 Онежского озер.

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.

Содержание отчета

1. Номер и название работы.
2. Цель работы.
3. Необходимое оборудование.
4. Оформление работы.
5. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Черты сходства двух видов растений одного рода.
2. Черты различия двух видов растений одного рода.
3. Можно ли на основании морфологического критерия судить о видовой принадлежности растений?
4. Черты сходства двух видов животных одного рода.
5. Черты различия двух видов животных одного рода.
6. Можно ли на основании морфологического критерия судить о видовой принадлежности животных?

Задание к самостоятельной работе.

Изучите гл. 3.3. с. 164–167. Микроэволюция. Концепция вида. Напишите ответы на контрольные вопросы 1–4.

Литература

1. Константинов, В. М. Биология для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей [Электронный ресурс]: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева ; под ред. В. М. Константинова. – Москва : Академия, 2017. – 336 с. – Режим доступа: <http://academia-moscow.ru/reader/?id=290948>

Практическая работа № 9. Моделирование изменения экосистем под влиянием различных групп факторов окружающей среды

Цель: Определить антропогенные факторы, воздействующие на природные экосистемы, последствия воздействия антропогенных факторов.

Оборудование. Калькулятор, учебное пособие, презентация.

Выполнение работы

1. Ознакомьтесь с экосистемой озера.
2. Установите правильную последовательность процессов, приводящих к деградации пресноводных экосистем в результате антропогенной эвтрофикации при попадании в них стоков с сельскохозяйственных угодий и животноводческих комплексов:

- А. снижение концентрации растворенного в воде кислорода
- Б. рост биомассы фитопланктона и сине-зеленых водорослей
- В. увеличение концентрации биогенных элементов
- Г. уменьшение разнообразия видов и утрата генофонда
- Д. отмирание и гниение водорослей, выделение токсичных веществ

3. Решите задачу.

Задача. На берегу озера площадью S км² и средней глубиной h м расположено промышленное предприятие, использующее воду озера для технических нужд и затем сбрасывающее загрязнённую воду в озеро. Цикл работы предприятия непрерывный (круглосуточный). Объём сброса сточной воды – L л/сек.

Рассчитать, каким будет загрязнение озера через 1 год. Сделать выводы о промышленном загрязнении озера и дать рекомендации по сохранению озера.

ПДК вредных веществ (ВВ) в воде водных объектов:

Мышьяк – 0,05 мг/л

Ртуть – 0,005 мг/л

Свинец – 0,1 мг/л

Общее загрязнение определяется по формуле:

$$C = C_1/\text{ПДК}_1 + C_2/\text{ПДК}_2 + C_3/\text{ПДК}_3 = \sum C_i/\text{ПДК}_i$$

где C_i – концентрация ВВ_i в озере после годовичного сброса сточных вод в озеро;

ПДК_i – ПДК этого ВВ_i.

Решение задачи рекомендуется выполнять в следующем порядке:

- определить объем озера и вычислить объём сточной воды, поступающей в озеро за 1 год;
 - определить количество каждого ВВ, поступившего в озеро со сточной водой за год;
 - вычислить концентрацию каждого ВВ в озере после годовичного сброса сточных вод по формуле
- $$C_i = \text{количество ВВ}_i \text{ в озере} / \text{объём воды в озере} \quad (4);$$
- определить общее загрязнение озера предприятием по формуле (3);
 - сделать выводы.

Таблица 3

Исходные данные к задаче

№ варианта	S, км ²	H, м	I, л/с	Концентрация ВВ в сточной воде, мг/л		
				мышьяк	ртуть	свинец
1	3,0	3,0	20	0,25	0,10	0,68
2	3,0	2,5	15	0,16	0,32	0,95
3	2,5	2,0	10	0,31	0,15	1,80
4	5,2	2,5	10	0,20	0,90	0,10
5	5,0	3,5	15	0,60	0,05	3,15
6	4,5	2,0	25	2,60	0,45	1,80
7	4,0	2,5	30	1,60	0,30	2,10
8	4,6	3,0	20	0,50	0,40	1,00
9	2,8	1,5	10	0,30	0,10	0,65
10	3,2	2,0	15	0,75	0,45	0,90

Содержание отчета

1. Номер и название работы.
2. Цель работы.
3. Необходимое оборудование.
4. Оформление работы.
5. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Назовите факторы антропогенного воздействия на экосистему озера.
2. Дайте понятие «эвтрофикации водоемов».
3. Предложите мероприятия по охране водных экосистем.

Задание к самостоятельной работе.

Изучите гл. 6.2. с. 256–262. Факторы среды. Напишите ответы на контрольные вопросы 1–4.

Литература

1. Константинов, В. М. Биология для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей [Электронный ресурс]: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева ; под ред. В. М. Константинова. – Москва : Академия, 2017. – 336 с. – Режим доступа: <http://academia-moscow.ru/reader/?id=290948>

Практическая работа № 10. Исследование последствий антропогенного воздействия на экосистемы региона

Цель: Определить основные экологические изменения природы одного из районов Кемеровской области, составить прогноз возможного состояния окружающей среды в будущем.

Оборудование: фотографии, материалы личных наблюдений.

Выполнение работы

1. Выберите определённую территорию в своем регионе и оцените экологическое состояние природы по следующему плану:
2. Название __ Географическое положение.
3. Общая характеристика природных условий.

4. Охарактеризуйте основные направления хозяйственного использования территории.

5. Выявите факторы антропогенного воздействия.

6. Составьте прогноз возможного состояния природы изучаемой территории, сделав вывод по необходимости рационального использования данного региона.

Содержание отчета

1. Номер и название работы.

2. Цель работы.

3. Необходимое оборудование.

4. Оформление работы.

5. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Назовите факторы антропогенного воздействия на окружающую среду.

2. Предложите мероприятия для уменьшения антропогенного воздействия на окружающую среду.

Задание к самостоятельной работе.

Изучите гл. 7.3 с. 306–313. Взаимосвязь природы и общества. Антропогенные воздействия на природные биogeоценозы. Напишите ответы на контрольные вопросы 1–4.

Литература

1. Константинов, В. М. Биология для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей [Электронный ресурс]: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева ; под ред. В. М. Константинова. – Москва : Академия, 2017. – 336 с. – Режим доступа: <http://academia-moscow.ru/reader/?id=290948>

Практическая работа № 11. Описание адаптаций организмов

Цель: Изучить приспособленность организмов к среде обитания. Научиться анализировать и сравнивать.

Оборудование: учебное пособие, гербарии, кабинетные растения.

Выполнение работы

1. Используя материалы учебника и дополнительную литературу, а также гербарии, кабинетные растения или рисунки заполни таблицу 4.

Таблица 4

*Сравнительная характеристика
приспособления организмов к среде обитания*

Объект изучения	Признаки приспособленности	Условия обитания	Происхождение признака

2. Сделайте вывод о проделанной работе.

Содержание отчета

1. Номер и название работы.
2. Цель работы.
3. Необходимое оборудование.
4. Оформление работы.
5. Вывод.

Контрольные вопросы

1. В чем причины многообразия видов живых организмов и их приспособленность к условиям окружающей среды?
2. Объясните, почему изменение генетики популяции есть предпосылка эволюционного процесса.

Задание к самостоятельной работе.

Изучите гл. 6.3 с. 262–282. Экологические системы. Напишите ответы на контрольные вопросы 1–4.

Литература

1. Константинов, В. М. Биология для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей [электронный ресурс] : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева ; под ред. В. М. Константинова. – Москва : Академия, 2017. – 336 с. – Режим доступа: <http://academia-moscow.ru/reader/?id=290948>

Практическая работа № 12. Описание искусственной экосистемы

Цель работы: Закрепление знаний о строении, свойствах и устойчивости природных и антропогенных экосистем.

Оборудование: фотографии и видеоматериалы природных и искусственных экосистем.

Выполнение работы

1. Сравните данные экосистемы и заполните таблицу 5.

Таблица 5

Характеристика	Природная экосистема	Агроэкосистема
Разнообразие видов		
Наличие трофических уровней		
Как поддерживается устойчивость системы		

2. Определить компоненты экосистемы (продуценты, консументы, деструкторы).

Содержание отчета

1. Номер и название работы.
2. Цель работы.
3. Необходимое оборудование.
4. Оформление работы.
5. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Дайте понятие экосистемы.

2. Приведите примеры естественных и искусственных экосистем.

3. Назовите основные отличия искусственных экосистем от естественных.

Изучите гл. 6.3 с. 262–282. Экологические системы. Напишите ответы на контрольные вопросы 5-7.

Литература

1. Константинов, В. М. Биология для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей [электронный ресурс] : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева ; под ред. В. М. Константинова. – Москва : Академия, 2017. – 336 с. – Режим доступа: <http://academia-moscow.ru/reader/?id=290948>

Литература

1. Константинов, В. М. Биология для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей [Электронный ресурс]: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева ; под ред. В. М. Константинова. – Москва : Академия, 2017. – 336 с. – Режим доступа: <http://academia-moscow.ru/reader/?id=290948>

Практическая работа № 13. Решение экологических задач

Цель работы: Закрепить знания о том, что энергия, заключенная в пище, передается от первоначального источника через ряд организмов, что такой ряд организмов называется цепью питания сообщества, а каждое звено данной цепи – трофическим уровнем.

Оборудование: дидактические карточки с заданиями.

Выполнение работы

Задача. (Разбирают вместе с преподавателем). На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно

планктона, что бы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, дельфин.

Решение: Дельфин, питаясь хищными рыбами, накопил в своем теле только 10 % от общей массы пищи, зная, что он весит 300 кг, составим пропорцию.

$$300 \text{ кг} - 10\%,$$

$$X - 100\%.$$

Найдем чему равен X. $X = 3000 \text{ кг}$ (хищные рыбы). Этот вес составляет только 10 % от массы нехищных рыб, которой они питались. Снова составим пропорцию

$$3000 \text{ кг} - 10 \%$$

$$X - 100\%$$

$$X = 30\,000 \text{ кг (масса нехищных рыб)}$$

Сколько же им пришлось съесть планктона, для того чтобы иметь такой вес? Составим пропорцию

$$30\,000 \text{ кг} - 10\%$$

$$X = 100 \%$$

$$X = 300\,000 \text{ кг}$$

Ответ: Для того чтобы вырос дельфин массой 300 кг. Необходимо 300 000 кг планктона

Задачи

1. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 3,5 кг, если цепь питания имеет вид: зерно злаков → мышь → полевка → хорек → филин.

2. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки → кузнечики →

лягушки → змеи → орел.

3. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки → кузнечики → насекомоядные птицы → орел.

4. Какие из перечисленных организмов экосистемы тайги относятся к продуцентам, первичным консументам, вторичным консументам: бактерии гниения, лось, ель, заяц, волк, лиственница, рысь? Составьте цепь питания из 4 или 5 звеньев.

Содержание отчета

1. Номер и название работы.
2. Цель работы.
3. Необходимое оборудование.
4. Решение задач.

Контрольные вопросы

1. Дайте понятие пищевой цепи.
2. Сформулируйте правило Линдемана.
3. Что происходит с энергией в пищевой цепи?

Задание к самостоятельной работе

Изучите гл. 6 с. 255–282. Экология как теоретическая основа рационального природопользования и охраны природы. Ноосфера. Правила поведения людей в окружающей природной среде. Бережное отношение к биологическим объектам (растениям и животным, и их сообществам) и их охрана. Подготовьте доклад по данной тематике.

Литература

1. Константинов, В. М. Биология для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей [электронный ресурс] : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева ; под ред. В. М. Константинова. – Москва : Академия, 2017. – 336 с. – Режим доступа: <http://academia-moscow.ru/reader/?id=290948>