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
Макаров Алексей Геннадьевич

БИОЛОГИЯ

Методические указания
к практическим занятиям и самостоятельной работе
для студентов 1 курса всех специальностей СПО

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

Кемерово 2026

Рецензенты: Кабачевская Е. В. – канд. пед. наук, доцент, заведующий кафедрой теории и методики профессионального образования ИПО ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Струкова Ю. В. – председатель цикловой методической комиссии математических и естественнонаучных дисциплин ИПО ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Макаров Алексей Геннадьевич

Биология : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов 1 курса всех специальностей СПО, очной формы обучения / Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, Кафедра теории и методики профессионального образования ; составитель А. Г. Макаров. – Кемерово : КузГТУ, 2026. – 1 файл (652 КБ). – Текст : электронный.

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

© Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, 2026
© Макаров А. Г., составление, 2026

Оглавление

Пояснительная записка 3
Практическая работа № 1 Изучение клеток растений и животных на готовых микропрепаратах под микроскопом и их описание.....4
Практическая работа № 2 Изучение зародышей позвоночных животных 6
Практическая работа № 3 Решение задач по генетике.....9
Практическая работа № 4 Изучение темы «Антропогенез».....12
Практическая работа № 5 Решение экологических задач.....13
Практическая работа № 6 Описание адаптаций организмов.....16
Список литературы.....18

Пояснительная записка

Методические указания включают перечень тем для самостоятельных и практических занятий, описание практических заданий и последовательность их выполнения, требования к содержанию отчета, контрольные вопросы по каждой теме, а также список рекомендуемой литературы для выполнения работ.

Практическая работа № 1
Изучение клеток растений и животных на готовых микропрепаратах под микроскопом и их описание

Цель работы: познакомиться с клетками растений и животных на готовых микропрепаратах, найти черты сходства и отличия в строении растительных и животных клеток.

Задача: изучить строение растительных и животных клеток под микроскопом.

Оборудование: микроскоп, готовые микропрепараты растительной (клетки эпидермиса лука), животной (эпителиальная ткань) клеток, таблицы.

Выполнение работы

1. Рассмотрите рисунок 1, определите и запишите, под какими цифрами изображены растительные и животные клетки.

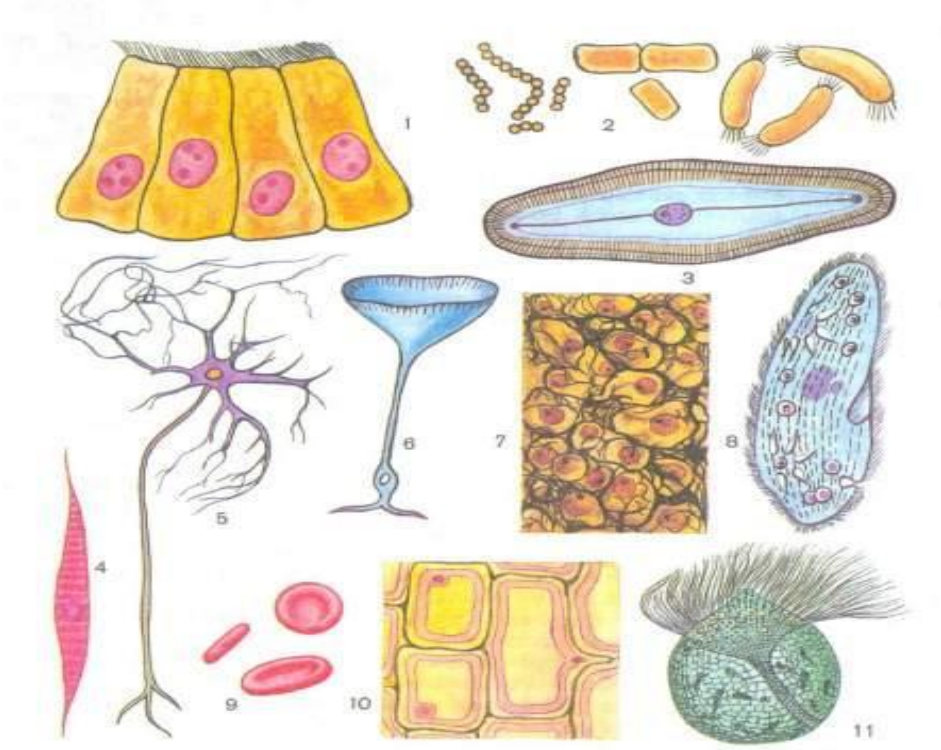
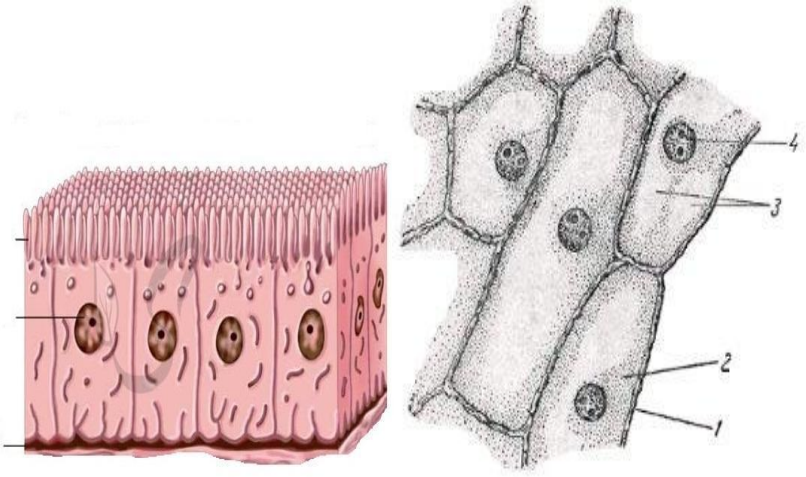


Рис. 1. Растительные и животные клетки:
1 - клетки эпителия кишечника; 2 - бактерии (кокки, кишечная палочка, спириллы со жгутиками на концах тела); 3 - диатомовая водоросль; 4 - мышечная клетка; 5 – нервная клетка; 6 - одноклеточная водоросль; 7 - клетки печени; 8 - инфузория; 9 - эритроциты человека; 10 - клетки эпидермиса лука; 11 - жгутиконосец.

2. Зарисуйте клетки эпителия кишечника и клетки эпидермиса лука, подпишите особенности их строения (рис. 2).



а *б*

Рис. 2. Клетки эпителия кишечника и эпидермиса лука:
а – клетки эпителия кишечника, б – клетки эпидермиса лука

3. Рассмотрите рисунок 3. Выявите черты сходства и отличия в строении растительной и животной клетки. Полученные данные занесите в таблицу 1.

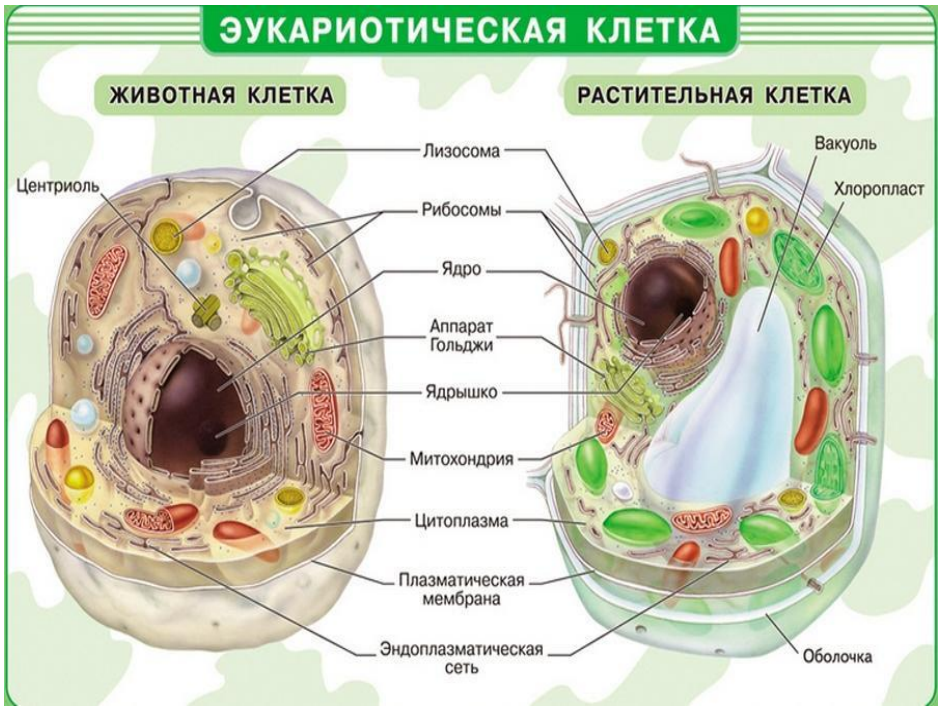


Рис. 3. Строение эукариотической клетки

Таблица 1

Сравнение эукариотических клеток

Органоиды клеток	Растительная клетка	Животная клетка
1		
2		

Содержание отчета

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

Контрольные вопросы

1. Представьте, что в животной клетке появились хлоропласты. Какие изменения это вызовет в ее жизнедеятельности?
2. Почему в растительных клетках есть пластиды, а в животных – нет? Какова их биологическая роль?
3. Почему клетки растений не могут осуществлять фагоцитоз, в отличие от многих клеток животных?

Задание к самостоятельной работе

Изучите теоретический материал учебника [1, §16–19, с. 118–137]. Запишите ответы на контрольные вопросы.

Практическая работа № 2
Изучение зародышей позвоночных животных

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

Оборудование: плакаты, таблицы

Выполнение работы

1. Определите по описанию этапы эмбрионального развития позвоночных и запишите их в правильной последовательности.

Этапы развития:

А) Будущий зародыш представляет собой однослойную структуру с бластоцелью в середине.

Б) Формируется трехслойный зародыш за счет образования мезодермы, нервная трубка, хорда, пищеварительная трубка.

В) В результате процесса образуется 8, 16, 32 и т. д. бластомеров. Общая масса эмбриона не меняется. Эмбрион питается за счет веществ накопленных в яйцеклетке.

Г) В ходе инвагинации образуется два зародышевых листка, бластопор, гастроцель.

2. Заполните таблицу 2.

Таблица 2.

Гисто-органогенез хордовых животных

Слой	Название зародышевого листка	Ткани и органы
Наружный		
Средний		
Внутренний		

3. Рассмотрите рисунок 4. Результаты анализа сходств и различий занесите в таблицу 3.

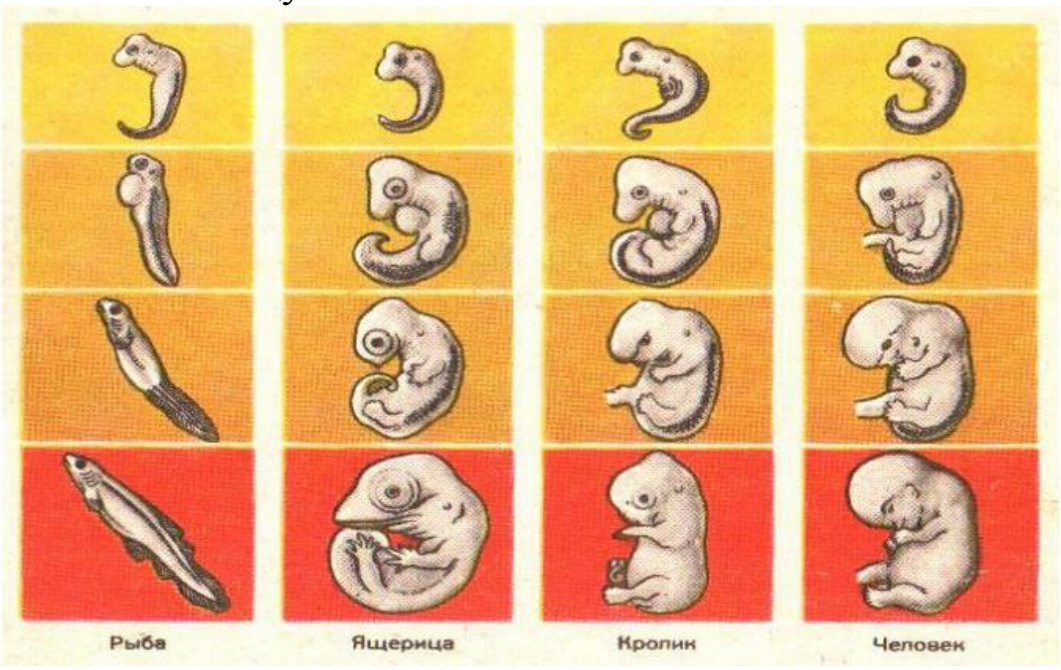


Рис. 4. Сравнение онтогенеза хордовых животных

Таблица 3.

Отличия онтогенеза хордовых животных

Зародыш	Наличие хвоста	Носовой вырост	Жаберные щели	Аллантоис
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. Как соотносятся онтогенез и филогенез? Объясните, почему онтогенез нельзя считать точным повторением филогенеза?

2. Как антропогенные факторы (загрязнение, изменение климата) могут влиять на онтогенез организмов?

3. Сформулируйте биогенетический закон Э. Геккеля – Ф. Мюллера. В чем его научное значение и каковы ограничения применимости?

Задание к самостоятельной работе

Изучите теоретический материал учебника [2, §3, с. 22]. Индивидуальное развитие организма. Запишите ответы на контрольные вопросы.

Практическая работа № 3
Решение задач по генетике

Цель работы: сформировать у студентов практические навыки и умения оценивать характер наследования признаков посредством самостоятельного решения задач.

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. Самка морской свинки с розеточной шерстью скрещивалась с двумя самцами: первый имел гладкую шерсть, второй – розеточную. От первого самца она принесла 27 розеточных и 25 гладкошёрстных потомков, а от второго – 35 розеточных и 12 гладкошерстных потомков. Определите генотипы всех трех родителей.

Задача № 2. Скрестили гомозиготного петуха, имеющего гребень (А) и оперенные ноги (В) с гетерозиготной курицей имеющей гребень и голые ноги (гены не сцеплены). Из первого поколения для второго скрещивания выбрали самца и самку с разными генотипами. Определите: генотипы родителей (Р), генотипы и фенотипы гибридов первого (F1) и второго (F2) поколений.

Задача № 3. У мышей черная окраска шерсти доминирует над белой, а короткий хвост над длинным. Скрестили дигетерозиготных мышей. Оказалось, что гомозиготы по доминантному аллелю короткого хвоста погибают на эмбриональной стадии. Каково расщепление по фенотипу в потомстве (F1)?

Задача № 4. У человека глаукома наследуется как аутосомно-рецессивный признак (а), а синдром Марфана, сопровождающийся аномалией в развитии соединительной ткани, – как аутосомно-доминантный признак (В). Гены находятся в разных парах аутосом. Один из супругов страдает глаукомой и не имел в роду предков с синдромом Марфана, а второй дигетерозиготен по данным признакам. Определите: генотипы родителей, возможные генотипы и фенотипы детей, вероятность рождения здорового ребенка. Составьте схему решения задачи. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

Задача № 5. У томатов красная окраска плодов доминирует над желтой, а гладкая кожица – над опушенной. При скрещивании двух растений в потомстве наблюдали следующее расщепление по фенотипу: 25 % красных гладких, 25 % красных опушенных, 25 % желтых гладких, 25 % желтых опушенных. Определите генотипы родительских растений.

Тест «Моно- и дигибридное скрещивание»

1. Какой генотип соответствует гомозиготному доминантному организму?

а) АА б) Аа в) аа г) АВ

2. Какое расщепление по фенотипу ожидается при моногибридном скрещивании двух гетерозигот (Аа × Аа) при полном доминировании?

а) 1 : 1 б) 3 : 1 в) 1 : 2 : 1 г) 9 : 3 : 3 : 1

3. Что означает символ «Р» в генетических схемах?

а) потомство б) гаметы в) родители г) признак

4. При дигибридном скрещивании (AaBb × AaBb) какое расщепление по фенотипу ожидается при независимом наследовании и полном доминировании?

а) 3 : 1 б) 1 : 1 : 1 : 1 в) 9 : 3 : 3 : 1 г) 1 : 2 : 1

5. Какой закон Менделя проявляется при дигибридном скрещивании?

а) закон единообразия в) закон независимого наследования

б) закон расщепления г) закон сцепленного наследования

6. Сколько типов гамет образует организм с генотипом AaBb?

а) 1 б) 2 в) 4 г) 8

7. Как обозначается рецессивная гомозигота по двум признакам?

а) AABB б) AaBb в) AAbb г) aabb

8. Что такое анализирующее скрещивание?

а) скрещивание двух гомозигот

б) скрещивание двух гетерозигот

в) скрещивание с рецессивной гомозиготой

г) скрещивание с доминантной гомозиготой

9. Какой генотип у организма, дающего расщепление 1:1 при анализирующем скрещивании?

а) АА б) Аа в) аа г) ААаа

10**.** Определите 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 с. 31–66 учебника [2, https://znanium.ru/catalog/product/2157271]. Подготовьте доклад по выбранной теме: Проект «Геном человека»: итоги и новые горизонты; Синтетическая биология: конструирование искусственных генов и геномов; Биоинформатика в генетике: анализ последовательностей, предсказание функций генов; Генетические тесты и скрининг: пренатальная диагностика, неонатальный скрининг.

Практическая работа № 4
Изучение темы «Антропогенез»

Цель работы: закрепить знания студента об основных этапах эволюции человека посредством анализа и сравнения антропологических данных по различным видам представителей рода Homo.

Оборудование: материалы лекции «Эволюция живых существ»; раздаточные материалы с изображениями и описаниями ископаемых форм человека; доступ к интернету для поиска дополнительной информации (по необходимости).

Выполнение работы

1. Заполните таблицу 4 «Основные этапы эволюции человека».

Таблица 4.

Основные этапы эволюции человека

Этапы эволюции	Названия видов	Время существования	Основные признаки
Ранние гоминиды	*Минимум 2 представителя*		
Протоантропы	*Минимум 3 представителя*		
Архантропы	*3 представителя*		
Палеоантропы	*2 представителя*		
Неоантропы	*2 представителя*		

Рекомендации: используйте материал лекции и дополнительные источники для заполнения всех столбцов.

2. Сравнительный анализ.

Сравните два ископаемых вида по следующим признакам:

А) строение черепа;

Б) объем мозга;

В) особенности строения конечностей;

Г) образ жизни.

3. Работа с иллюстрациями.

Рассмотрите изображения, отражающие различные этапы эволюции человека. Определите вид, к которому относится каждый из представленных этапов, и опишите его основные отличительные черты.

4. Творческое задание.

Подготовьте краткое сообщение (3–5 предложений) о значении одного из этапов эволюции человека для развития современного общества.

Содержание отчета

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

Контрольные вопросы

1) Что такое антропогенез?

2) Назовите основные факторы, повлиявшие на эволюцию человека.

3) Почему увеличение объема мозга считается важным этапом в эволюции?

4) Как изменялся образ жизни древних людей в процессе эволюции?

Задание к самостоятельной работе: Изучите теоретический материал учебника [2, §29, с. 238]. Запишите в тетради ответы на контрольные вопросы.

Практическая работа № 5
Решение экологических задач

Цель работы: закрепить понимание того, как энергия, заключенная в пище, передается по пищевой цепи сообщества, а также усвоить понятие трофического уровня как отдельного звена этой цепи.

Оборудование: дидактические карточки с заданиями.

Выполнение работы:

Задача (Разбирают вместе с преподавателем). В лесной экосистеме обитают мыши, которые питаются растительной пищей, и лисы, которые охотятся на мышей. Известно, что:

- одна мышь за сутки съедает 10 г растительной массы;
- лиса за сутки съедает 5 мышей;
- только 10 % энергии переходит с одного трофического уровня на следующий.

Вопрос: сколько растительной массы (в килограммах) должно быть в лесу, чтобы обеспечить энергией одну лису на 30 дней?

Решение задачи

1. Сколько мышей съедает лиса за 30 дней?

Лиса съедает 5 мышей в сутки.

За 30 дней: 5 мышей/сутки × 30 суток = 150 мышей.

2. Сколько растительной массы нужно для питания этих мышей?

Одна мышь съедает 10 г растительной массы в сутки. За 30 дней одна мышь съест: 10 г/сутки × 30 суток = 300 г.

Всего для 150 мышей: 300 г × 150 = 45 000 г.

Переведем в килограммы: 45 000 г = 45 кг.

3. Учтем правило экологической пирамиды.

По условию, только 10 % энергии переходит с одного трофического уровня на следующий. Это значит, что для обеспечения энергией следующего уровня требуется в 10 раз больше биомассы предыдущего.

Мыши (консументы I порядка) получают энергию от растений (продуцентов).

Лиса (консумент II порядка) получает энергию от мышей.

Чтобы лиса получила энергию, эквивалентную 45 кг биомассы мышей, растения должны произвести в 10 раз больше:

45 кг × 10 = 450 кг.

Ответ: Чтобы обеспечить энергией одну лису на 30 дней, в лесу должно быть не менее 450 кг растительной массы.

Задачи

1. Пищевая цепь в лесу. В лесу обитают зайцы, которые питаются травой, и волки, которые охотятся на зайцев. Известно, что один заяц съедает за лето 50 кг травы, а один волк – 10 зайцев. Сколько травы

должно вырасти в лесу, чтобы прокормить одного волка в течение лета?

2. Экологическая пирамида. В озере 1000 кг фитопланктона. По правилу экологической пирамиды, только 10 % энергии переходит на следующий трофический уровень. Сколько килограммов зоопланктона может прокормиться этим фитопланктоном? А сколько рыбы, питающейся зоопланктоном?

3. Загрязнение водоема. В озеро площадью 2 га попало 5 кг удобрения. Для роста водорослей требуется 0,5 г удобрения на 1 м². Вызовет ли это загрязнение массовое цветение воды? (1 га = 10 000 м²).

4. Популяция животных. В заповеднике обитает популяция оленей из 200 особей. Ежегодно рождается 40 оленят, а погибает 30. Как изменится численность популяции через 5 лет, если условия не изменятся?

5. Утилизация отходов. Семья из 4 человек за год производит 400 кг бытовых отходов. Из них 30 % можно переработать, а 20 % – компостировать. Сколько килограммов отходов все равно попадет на свалку за год?

Содержание отчета

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

Контрольные вопросы

1. Объясните, как энергия передается по пищевой цепи в экосистеме. Почему количество доступной энергии уменьшается с каждым трофическим уровнем? Приведите пример пищевой цепи и рассчитайте, сколько растительной массы потребуется для существования одного хищника, если известно, что на каждый следующий уровень переходит только 10 % энергии.

2. Что такое трофические уровни? Опишите основные группы организмов в пищевой цепи (продуценты, консументы, редуценты) и их роль в круговороте веществ и энергии. Почему пищевые цепи обычно не бывают очень длинными?

3. Как деятельность человека может влиять на пищевые цепи и устойчивость экосистем? Приведите примеры положительного и отрицательного воздействия человека на природные сообщества и объясните возможные последствия для биоразнообразия.

Задание к самостоятельной работе

Изучите теоретический материал учебника [2, §21, с. 169].

Подготовьте доклад теме:

Экологический след человека: как снизить негативное воздействие на природу; Ноосфера; Экологические проблемы Байкала: современное состояние и меры по защите; Сохранение биоразнообразия в условиях промышленного освоения Кузнецкой котловины.

Практическая работа № 6
Описание адаптаций организмов

Цель работы: научиться выявлять, классифицировать и анализировать адаптации организмов к различным абиотическим и биотическим факторам среды.

Оборудование и материалы: таблицы, иллюстрации, видеоматериалы или гербарные образцы, демонстрирующие разнообразие приспособлений у растений и животных.

Выполнение работы:

Задание 1. Анализ адаптаций животных. Выберите два примера животных из разных сред обитания (например: белый медведь, верблюд, крот, дельфин).

Для каждого примера:

1. Укажите среду обитания.
2. Опишите не менее трех адаптаций.
3. Классифицируйте каждую адаптацию (морфологическая, физиологическая или поведенческая).
4. Объясните биологическое значение каждой адаптации для выживания в данной среде. Результаты занесите в таблицу 5.

Таблица 5.

Типы адаптации организма

Адаптация	Тип адаптации	Значение для выживания

Задание 2. Анализ адаптаций растений. Выберите один пример растения из экстремальной среды обитания (например: кактус, саксаул, водоросли, лианы). Проведите аналогичный анализ по схеме из Задания 1.

Задание 3. Сравнительный анализ. Сравните адаптации двух организмов (животного и растения), обитающих в одной среде (например, тундра или пустыня). Ответьте на вопрос: *«Каким образом сходные условия среды приводят к формированию аналогичных приспособлений у неродственных организмов (конвергенция)?»*

Содержание отчета

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

Контрольные вопросы

1. Какую роль играют адаптации в жизни организмов?
2. Как разнообразие условий среды влияет на эволюционное развитие видов?
3. Почему абсолютной защиты от неблагоприятных факторов не существует?

Задание к самостоятельной работе

Изучите теоретический материал учебника [2, §13, с. 116]. Напишите ответы на контрольные вопросы.

Список литературы

Основная литература

1. Биология. 10 класс. Базовый уровень : учебник / В. В. Пасечник, А. А. Каменский, А. М. Рубцов [и др]. ; под ред. В. В. Пасечника. – 6-е изд., стереотип. – Москва : Просвещение, 2024. – 224 с. – ISBN 978-5-09-116776-4. – URL: https://znanium.ru/catalog/product/2174807 (дата обращения: 11.09.2026).
2. Биология. 11-й класс. Базовый уровень : учебник / В. В. Пасечник, А. А. Каменский, А. М. Рубцов [и др.] ; под ред. В. В. Пасечника. – 6-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2024. – 272 с. : ил. – ISBN 978-5-09-116473-2. – URL: https://znanium.ru/catalog/product/2157271 (дата обращения: 11.09.2026).

Дополнительная литература

3. Паршутина, Л. А. Естествознание. Биология : учебное пособие для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / Л. А. Паршутина. Москва : Академия, 2025. – 352 с. – ISBN 978-5-0054-2313-9. – URL: https://academia-moscow.ru/reader/?id=839386 (дата обращения: 11.09.2026).
4. Биология: учебник и практикум для СПО / под ред. В. Н. Ярыгина. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2025. – 377 с. – ISBN 978-5-534-09603-3. – URL: https://urait.ru/book/biologiya-579596 (дата обращения: 11.09.2026).
5. Обухов, Д. К. Биология: клетки и ткани : учебник для среднего профессионального образования / Д. К. Обухов, В. Н. Кириленкова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 358 с. – ISBN 978-5-534-07499-4. – URL: https://urait.ru/bcode/564645 (дата обращения: 11.09.2026).

Интернет-ресурсы:

6. Вся биология – Современная биология, научные обзоры, новости науки : научно-образовательный проект : [сайт]. – URL: http://www.sbio.info/ (дата обращения: 11.09.2026).

7. Система электронного обучения и тестирования Moodle. – URL: https://el.kuzstu.ru//