

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»

Колледж СКФУ в г. Ставрополе

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к практическим занятиям**

по (учебной) дисциплине ОД.10 Биология

Специальность 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

Форма обучения очная

Ставрополь

Методические указания к практическим занятиям общеобразовательной дисциплины ОД.10 Биология составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО и предназначены для студентов, обучающихся по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям).

Методические указания для учебной дисциплины разработаны:

1. Гордеева А.Б., преподаватель колледжа СКФУ в г. Ставрополе
2. Столярова А.С., преподаватель колледжа СКФУ в г. Ставрополе

1. Пояснительная записка

Данные методические указания предназначены для оказания помощи студентам в выполнении практических работ по учебной дисциплине «Биология».

В ходе практических занятий, как одной из форм систематических учебных занятий, обучающиеся приобретают необходимые умения и навыки по тому или иному разделу изучаемой дисциплины

Общие цели практического занятия сводятся к закреплению теоретических знаний, более глубокому освоению уже имеющихся у обучающихся умений и навыков и приобретению новых умений и навыков, необходимых им для осуществления своей профессиональной деятельности и составляющих квалификационные требования к специалисту.

Основными задачами практических занятий являются:

- углубление теоретической и практической подготовки;
- приближение учебного процесса к реальным условиям работы техника;
- развитие инициативы и самостоятельности обучающихся во время выполнения ими практических занятий.

Практические занятия сгруппированы по темам программы курса и содержат рекомендации по выполнению заданий, задачи, контрольные вопросы для проведения практических занятий.

Раздел 1. Клетка – структурно-функциональная единица живого

Теме 1.2. Структурно-функциональная организация клеток

Практическое занятие № 1

Тема занятия: Клеточная теория. Типы клеточной организации: прокариотический и эукариотический. Одноклеточные и многоклеточные организмы.

Цель занятия: Изучить основные положения клеточной теории Т. Шванна и М. Шлейдена, ознакомиться с типами клеточной организации.

Приобретаемые умения и навыки:

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Сформировать знания о строении разных типов клеток.

Порядок и методика выполнения заданий:

Задание 1. Перечислите основные положения клеточной теории. Какие открытия способствовали формированию клеточной теории? Укажите имена ученых и их вклад.

Задание 2. Изучите основные типы клеточной организации. Запишите основные функции органоидов эукариотической и прокариотической клеток. Результаты оформить в виде таблиц 1.1, 1.2.

Таблица 1.1 - Строение и функции органоидов прокариотической клетки

Основные органоиды	Строение	Функции
1. Цитоплазма		
2. Цитоплазматическая мембрана		
3. ЭПС		
4. Ядро		
5. Митохондрии		
6. Аппарат Гольджи		
7. Рибосомы		
8. Лизосомы		
9. Клеточный центр		
10. Клеточная стенка		
11. Рибосомы		
12. Пластиды (Хлоропласты, Хромопласты, Лейкопласты)		

Таблица 1. 2 – Строение и функции органоидов прокариотической клетки

Основные органоиды	Строение	Функции
1. Цитоплазма		
2. Цитоплазматическая мембрана		
3. Клеточная стенка		
4. Капсула		

5. Рибосомы		
6. Нуклеонид		
7. Органоиды движения (жгутики, пили)		

Задание 3. Изучите неклеточную форму жизни. Что такое вирусы? Каковы их основные характеристики и почему их не считают живыми организмами? Зарисуйте строение вирусной клетки.

Задание 4. Заполните таблицу 2.1 «Характерные особенности вирусов».

Таблица 2.1 – Характерные особенности вирусов

Сходство с живыми организмами	Отличие от живых организмов	Специфические черты
1.		
2.		
3.		

Задание 5. Приведите примеры основных видов вирусных и бактериальных заболеваний. Укажите основные особенностей применения антибиотиков.

Оформление отчета:

Отчет должен содержать:

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

Домашнее задание:

1. Изучить основные положения клеточной теории;
2. Изучить основные типы клеточной организации, знать строение и функции органоидов данных типов клеток;
3. Зарисовать животную/бактериальную клетку (на выбор), указать органоиды;
4. Изучить неклеточную форму жизни, зарисовать строение вирусной клетки;
5. Дать определение понятию «бактериофаги»;
6. Привести примеры вирусных и бактериальных заболеваний.

Основные источники информации:

1. Конспект лекции;
2. Константинов В. М. Общая биология : учебник для СПО В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е.О.Фадеева; по ред. В.М.Константинова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с.
3. Кузнецова Т. А. Общая биология : учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с.

Тема 1.4. Обмен веществ и превращение энергии в клетке

Практическое занятие № 2

Тема занятия: Матричные процессы в клетке. Биосинтез белков. Решение задач на определение последовательности нуклеотидов, аминокислот в норме и в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК.

Цель занятия: Изучить строение основных видов нуклеиновых кислот: ДНК, РНК, хромосом. Изучить основные матричные процессы в клетке: репликация, биосинтез белка, репарация, генетический код и его свойства. Познакомиться с основными типами задач на определения последовательностей триплетов, кодонов и антикодонов ДНК и РНК.

Приобретаемые умения и навыки:

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Сформировать знания о структурно-функциональных факторах наследственности

Порядок и методика выполнения заданий:

Задание 1. Что такое метаболизм? Какие виды метаболизма вы знаете?

Задание 2. Перечислите этапы биосинтеза белка. Укажите для каждого этапа основные процессы.

Задание 3. Дайте определение понятию «нуклеиновые кислоты». Составьте сравнительную характеристику ДНК и РНК. Результаты внесите в таблицу 3.1

Таблица 3.1 – Сравнительная характеристика ДНК и РНК

Признаки	ДНК	РНК
Местонахождение в клетке		
Роль		
Строение		
Мономеры		

Задание 4. Запишите определения основных генетических терминов: хромосома, ген, кариотип, генотип, фенотип, гомологичные и негомологичные хромосомы, гаплоидны и диплоидный набор клетки.

Задание 5. Дайте определение понятию «Генетический код» и запишите его основные свойства.

Задание 6. Перечислите основные матричные процессы, происходящие в клетке. Подробно опишите стадии биосинтез белка.

Задание 7. Решите задачи на определения последовательности триплетов, кодонов и антикодонов ДНК и РНК, используя таблицу генетического кода. (Задачи на биосинтез белка):

Задача 1. Дан участок матричной (транскрибируемой) цепи ДНК: ААГ-АГТ-ГЦГ-ТТТ-ЦАГ. Определите последовательность кодонов иРНК, антикодонов тРНК и аминокислотную последовательность синтезируемого белка, используя таблицу генетического кода.

Задача 2. Фрагмент цепи иРНК имеет последовательность нуклеотидов: ЦЦЦАЦЦГЦАГУА. Определите последовательность нуклеотидов на ДНК, антикодоны тРНК и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода.

Задача 3. Последовательность нуклеотидов фрагмента цепи ДНК ААТГЦАГГТЦАЦТЦА. Определите последовательность нуклеотидов в и-РНК, аминокислот в полипептидной цепи. Что произойдет в полипептиде, если в результате мутации во фрагменте гена выпадет второй триплет нуклеотидов? Используйте таблицу гент.кода.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

Рисунок 1 – Таблица генетического кода

Оформление отчета:

1. Отчет должен содержать:
2. Название темы практической работы;
3. Цель работы;
4. Выполненные практические задания
5. Заключение (выводы по практической работе).

Домашнее задание:

1. Изучить основной теоретический материал практической работы: термины и определения.
2. Выучить свойства генетического кода.
3. Разобраться с алгоритмом решения задач на биосинтез белка в клетке.

Основные источники информации:

1. Конспект лекции;
2. Константинов В. М. Общая биология : учебник для СПО В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е.О.Фадеева; по ред. В.М.Константинова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с.
3. Кузнецова Т. А. Общая биология : учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с.

Раздел 2. Строение и функции организма

Тема 2.2. Формы размножения организмов

Практическое занятие № 3

Тема занятия: Формы размножения организмов. Бесполое и половое размножение. Виды бесполого размножения. Половое размножение. Гаметогенез у животных. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение.

Цель занятия: Изучить основные формы размножения организмов, этапы гаметогенеза (сперматогенеза и оогенеза у животных), строение половых клеток.

Приобретаемые умения и навыки:

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Сформировать знания о формах размножения организмов

Порядок и методика выполнения заданий:

Задание 1. Что такое размножение? Какие формы размножения вы знаете?

Задание 2. Дайте определение понятию «Бесполое размножение». Заполните таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Формы бесполого размножения

Форма бесполого размножения	Особенности размножения
1. Деление	
2. Споруляция	
3. Вегетативное размножение	
4. Почкование	
5. Фрагментация	
6. Клонирование	

Задание 3. Дайте определение понятию «Половое размножение». Заполните таблицу 3.2

Таблица 3.2 – Формы полового размножения

Форма полового размножения	Особенности размножения
1. Конъюгация	
2. Партеногенез	
3. Слияние половых клеток (Оплодотворение)	

Задание 4. Что такое гаметогенез? Какие виды гаметогенеза вы знаете?

Задание 5. Перечислите основные стадии сперматогенеза животных. Зарисуйте строение сперматозоида и укажите его основные структурные части.

Сперматогенез происходит в семенниках и включает четыре стадии: размножение, рост, созревание и формирование:

1. Период размножения -
2. Период роста -
3. Период созревания –
4. Период формирования -

Задание 6. Перечислите основные стадии оогенеза животных. Зарисуйте строение яйцеклетки и укажите его основные структурные части.

Овогенез происходит в яичниках и включает три стадии: размножение, рост и созревание:

1. Период размножения -
2. Период роста -
3. Период созревания -

Задание 7. Что такое оплодотворение? Какие виды оплодотворения вы знаете? Составьте схему видов оплодотворения.

Оформление отчета:

1. Отчет должен содержать:
2. Название темы практической работы;
3. Цель работы;
4. Выполненные практические задания
5. Заключение (выводы по практической работе).

Домашнее задание:

1. Изучить основной теоретический материал практической работы: термины и определения.
2. Выучить этапы гаметогенеза животных;
3. Выучить основные виды размножения живых организмов.

Основные источники информации:

1. Конспект лекции;
2. Константинов В. М. Общая биология : учебник для СПО В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е.О.Фадеева; по ред. В.М.Константинова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с.
3. Кузнецова Т. А. Общая биология : учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с.

Тема 2.4. Закономерности наследования признаков

Практическое занятие № 4

Тема занятия: Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания

Цель занятия: Изучить закономерности наследования признаков. Познакомиться с фундаментальными законами генетики, открытыми Г.Менделем. Научиться решать основные типы генетических задач.

Приобретаемые умения и навыки:

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Сформировать знания о фундаментальных законах генетики

Порядок и методика выполнения заданий:

Задание 1. Запишите основные законы Г. Менделя.

Задание 2. Запишите следующие определения: Генотип, Фенотип. Доминантные признаки, Рecessивные признаки, Аллельные гены, Анализирующее скрещивание, Моногибридное скрещивание, Неполное доминирование.

Задание 3. Решите задачи:

Задача 1. Какое потомство по фенотипу и генотипу ожидается от скрещивания серых гетерозиготных мышей? Известно, что серый цвет доминирует над черным.

Задача 2. Голубоглазый мужчина, оба родителя которого имели карие глаза, женился на кареглазой женщине, отец которой имел карие глаза, а мать — голубые. От этого брака родился голубоглазый сын. Определите генотипы всех упомянутых лиц.

Задача 3. Скрестили растения земляники с красными плодами и длинночерешковыми листьями с растениями земляники с белыми плодами и короткочерешковыми листьями. Какое может быть потомство, если красная окраска и короткочерешковые листья доминируют, при этом оба родительских растения гетерозиготны?

Задача 4. Скрестили дыни с белыми овальными плодами с растениями, имевшими белые шаровидные плоды. В потомстве получены следующие растения: $\frac{3}{8}$ с белыми овальными, $\frac{3}{8}$ с белыми шаровидными, $\frac{1}{8}$ с желтыми овальными и $\frac{1}{8}$ с желтыми шаровидными плодами. Определите генотипы исходных растений и потомков, если у дыни белая окраска доминирует над желтой, овальная форма плода — над шаровидной.

Задача 5. У человека подбородок с треугольной ямкой доминирует над гладким, свободная мочка уха над несвободной. Эти признаки наследуются независимо. Женщина с гладким подбородком и несвободной мочкой уха выходит замуж за мужчину, имеющего свободную мочку уха и треугольную ямку на подбородке. Известно, что мать мужчины имела гладкий подбородок и несвободную мочку уха.

Сколько типов гамет образуется у мужчины?

Сколько разных генотипов может быть среди потомков этих супругов?

Сколько разных фенотипов может быть среди потомков этой супружеской пары?

Какова вероятность, что ребёнок в этой семье будет похож на мать?

Задача 6. У собак висячее ухо доминирует над стоячим, черная окраска шерсти над коричневой. Скрещивали чистопородных черных собаки с висячими ушами с собаками, имеющими коричневую окраску шерсти и стоячие уши. Полученные гибриды скрещивали между собой, получая потомство.

Сколько разных генотипов должно получиться среди щенков F_2 ?

Сколько разных фенотипов среди щенков F_2 ?

Какая часть щенков F_2 фенотипически должна быть похожа на гибрид F_1 ?

Какая часть щенков F_2 должна быть гомозиготна?

Какая часть щенков F_2 должна иметь генотип, подобный генотипу гибридов F_1 ?

Задача 7. У арбузов зеленая окраска плодов доминирует над полосатой, а круглая форма плодов — над удлиненной. Эти признаки наследуются независимо. От скрещивания сорта с полосатыми, удлиненными плодами с сортом, имеющим зеленые круглые плоды, получены гибриды. Скрещивание гибридов дало 320 потомков F_2 .

Сколько разных фенотипов имеется в F_2 ?

Сколько разных генотипов среди растений F_2 с зелеными круглыми плодами?

Сколько растений F_2 полностью гомозиготны?

Сколько растений F_2 похожи на родительскую форму с полосатыми, удлиненными плодами?

Сколько растений F_2 , имеют такой же генотип как гибриды F_1 ?

Оформление отчета:

Отчет должен содержать:

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

Домашнее задание:

1. Изучить законы наследственности Г. Менделя.
2. Изучить основной теоретический материал занятия: термины и определения.
3. Дорешать генетические задачи.

Основные источники информации:

1. Конспект лекции;

2. Константинов В. М. Общая биология : учебник для СПО В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е.О.Фадеева; по ред. В.М.Константинова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с.
3. Кузнецова Т. А. Общая биология : учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с.

Тема 2.5. Сцепленное наследование признаков

Практическое занятие № 5

Тема занятия: Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания.

Цель занятия: Сформировать знания о сцепленном наследовании тех признаков, за которые отвечают гены, локализованные в одной хромосоме, вывести и сформулировать закон Т. Г. Моргана, рассмотреть возможности анализа расстояния между генами по количественным характеристикам рекомбинаций признаков в потомстве, продолжить формирование навыков решения генетических задач. Сформировать знания о хромосомном механизме определения пола, о гомогаметных и гетерогаметных организмах, сцепленном с полом наследовании признаков, за которые отвечают гены, локализованные в половых хромосомах, продолжить формирование навыков решения генетических задач.

Приобретаемые умения и навыки:

- Приобретение основных знаний о сцепленном наследовании генов, о локализации генов в хромосомах, о группах сцепления — расположенных в одной хромосоме;
- Приобретение знаний о законе сцепленного наследования Моргана, о роли конъюгации и кроссинговера в возникновении комбинативной изменчивости, в нарушении закона сцепленного наследования.

Порядок и методика выполнения заданий:

Задание 1. Решите данные типы задач на применение закона Моргана:

Задача 1. Определить генотипы и фенотипы в F₁ и F₂ от скрещивания гладкосеменных (А) растений гороха с усиками (С), гомозиготного по обоим признакам, с морщинистым (а) растением без усиков (с). Оба гена локализованы в одной хромосоме, кроссинговера нет.

Задача 2. Определить генотипы и фенотипы в F₁ и F₂ от скрещивания гладкосеменных (А) растений гороха с усиками (С), гетерозиготного по обоим признакам, с морщинистым (а) растением без усиков (с). Оба гена локализованы в одной хромосоме, кроссинговера нет.

Задача 3. У мух дрозофил тёмная окраска тела рецессивна по отношению к серой, короткие крылья — к длинным. В лаборатории скрещивались серые длиннокрылые самки с самцами, имеющими чёрное тело и короткие крылья. В потомстве оказалось серых длиннокрылых особей 1394, чёрных короткокрылых — 1418, чёрных длиннокрылых — 287, серых короткокрылых — 288. Определите тип наследования признаков и расстояние между генами, определяющими эти признаки.

Задание 2. Сформулируйте закон Моргана, что он отражает.

Задание 3. Генотип особи АаСс. Сколько типов гамет будет образовываться, если гены АС и ас сцеплены и кроссинговера нет?

Задание 4. Генотип особи АаСс. Сколько типов гамет будет образовываться, если гены АС и ас сцеплены и расстояние между ними 10 морганид?

Задание 5. Сколько пар хромосом отвечают за наследование окраски семян (желтая и зеленая) и их формы (гладкая и морщинистая) у гороха?

Задание 6. Сколько пар хромосом отвечают за наследование окраски тела (серая и черная) и их формы крыльев (нормальные и укороченные) у дрозофилы?

Задание 7. Какое явление вызывает нарушение закона Моргана?

Оформление отчета:

Отчет должен содержать:

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

Домашнее задание:

1. Изучить закон Моргана.
2. Изучить основной теоретический материал занятия: термины и определения.
3. Дорешать генетические задачи.

Основные источники информации:

1. Конспект лекции;
2. Константинов В. М. Общая биология : учебник для СПО В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е.О.Фадеева; по ред. В.М.Константинова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с.
3. Кузнецова Т. А. Общая биология : учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с.

Тема 2.6. Закономерности изменчивости

Практическое занятие № 6

Тема занятия: Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков, составление генотипических схем скрещивания.

Цель занятия: Изучить основные виды изменчивости: наследственная и ненаследственная, закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов), мутационная теория изменчивости. Виды мутаций и причины их возникновения. Кариотип человека. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека.

Приобретаемые умения и навыки:

- Формирование знаний об изменчивости признаков живых организмов;
- Знакомство с мутационной теорией изменчивости, видами мутаций и причинами их возникновения.

Продолжительность занятия: 2 часа

Порядок и методика выполнения заданий:

Задание 1. Дайте определение понятию «изменчивость», приведите основные виды изменчивости живых организмов.

Задание 2. Запишите основные положения мутационной теории изменчивости.

Задание 3. Дайте определение понятию «мутация», приведите основные виды мутаций. Результаты оформите в виде таблицы 8.1.

Таблица 8.1 – Основные типы мутаций

Тип Мутации	Характеристика	Последствия
1. Генные		
2. Хромосомные		
3. Геномные		

Задание 4. Решить задачи на генные мутации.

Образец решения задачи: Как изменится структура белка, если из кодирующего его участка ДНК 5'ТТАТГТАААТТТЦАГ 3' удалить пятый и 13-й слева нуклеотиды?

Решение: Построим молекулу и-РНК по принципу комплементарности, а затем определим последовательность аминокислот в полипептидной цепи до изменений ДНК:

5' ТТАТГТАААТТТЦАГ 3' – кодогенная цепь

3' ААТАЦАТТТАААГТЦ 5' – матричная цепь

и-РНК: 5' УУАУГУАААУУУЦАГ 3'

а/к: лей-цис-лиз-фен-гln.

Произведем указанные изменения в структуре ДНК и вновь определим последовательность аминокислот и-РНК: 5' УУАУУАААУУУА 3' а/к лей-лей-асп-лей.

Задача 1. Участок цепи белка вируса табачной мозаики состоит из следующих аминокислот: сер-гли-сер-иле-тре-про-сер. В результате воздействия на иРНК азотистой кислоты цитозин РНК превращается в гуанин. Определите изменения в строении белка вируса после воздействия на и-РНК азотистой кислотой.

Задача 2. Фрагмент кодогенной цепи ДНК в норме имеет следующий порядок нуклеотидов: ААААЦЦААААТАЦТТАТАЦАА. Во время репликации четвертый аденин и пятый цитозин слева выпали из цепи. Как называется такой тип мутации. Определите структуру полипептидной цепи, кодируемой данным участком ДНК, в норме и после выпадения нуклеотидов.

Задание 5. Изучите основные формы ненаследственной изменчивости и способы ее проявления в функциях и свойствах живых организмов.

Задание 6. Изучите основные формы наследственной изменчивости и способы ее проявления в функциях и свойствах живых организмов.

Задание 7. Составьте сравнительную схему разных видов изменчивости и приведите примеры каждого из описанных вами видов.

Оформление отчета:

Отчет должен содержать:

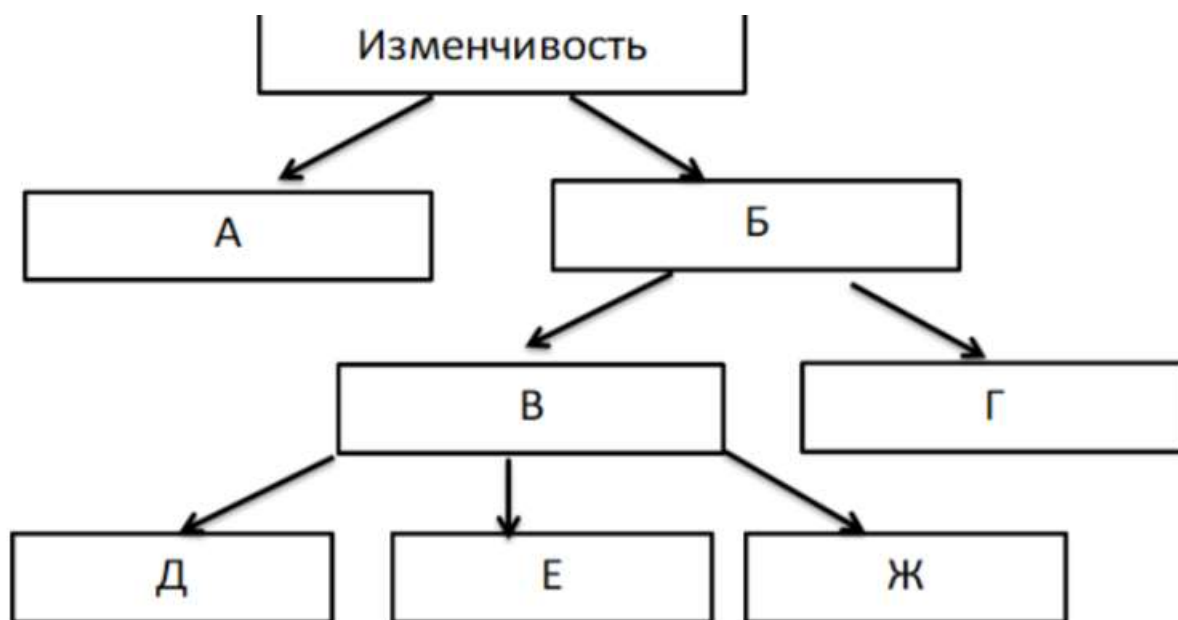
1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

Домашнее задание:

1. Изучить основные виды изменчивости и основные виды мутаций.
2. Разобраться с алгоритмом решения задач на определение типа мутации

Основные источники информации:

1. Конспект лекции;
2. Константинов В. М. Общая биология : учебник для СПО В. М. Константинов,



А. Г. Резанов, Е.О.Фадеева; по ред. В.М.Константинова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с.

3. Кузнецова Т. А. Общая биология : учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с.

Раздел 3. Теория эволюции

Тема 3.2. Макроэволюция. Возникновение и развитие жизни на Земле

Практическое занятие № 7

Тема занятия: Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни и человека. Формы и основные направления макроэволюции (А.Н. Северцов). Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле.

Цель занятия: Изучить основные представления о возникновении и развитии жизни на Земле.

Приобретаемые умения и навыки:

- Формировать научно-материалистическое мировоззрение, осуществлять гигиеническое воспитание. Развивать умение анализировать, обобщать.
- Сформировать знания о возникновении жизни на Земле.

Порядок и методика выполнения заданий:

Задание 1. Защита рефератов на темы «Представления разных учёных о происхождении жизни на Земле»: Аристотель, Роберт Гук, Антонио Левенгук, Леонардо да Винчи, Чарльз Дарвин, Карл Линней, Жорж Бюффон, Жан Батист Ламарк, Луи Пастер.

Задание 2 . Составить сравнительную таблицу 7.1 анализа и оценки различных гипотез происхождения жизни и человека.

Таблица 7.1 – Гипотезы происхождения жизни на Земле

Название гипотезы	Сущность	Достоинства	Недостатки
1. Креационизм			
2. Гипотеза Биогенеза			
3. Гипотеза Панспермии			
4. Гипотеза Опарина-Холдейна			
5. Гипотеза Абиогенеза			

Задание 3. Перечислите формы и основные направления макроэволюции А.Н. Северцова.

Оформление отчета:

Отчет должен содержать:

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

Домашнее задание:

1. Подготовить рефераты на тему «Представления разных ученых о происхождении жизни на Земле.
2. Изучить основные гипотезы зарождения жизни.

Основные источники информации:

1. Конспект лекции;
2. Константинов В. М. Общая биология : учебник для СПО В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е.О.Фадеева; по ред. В.М.Константинова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с.
3. Кузнецова Т. А. Общая биология : учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144.

Раздел 4. Экология

Тема 4.2. Популяция, сообщества, экосистемы

Практическое занятие № 8

Тема занятия: Трофические цепи и сети. Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии. Правило пирамиды энергии. Решение практико-ориентированных расчетных заданий по переносу вещества и энергии в экосистемах с составлением трофических цепей и пирамид биомассы и энергии

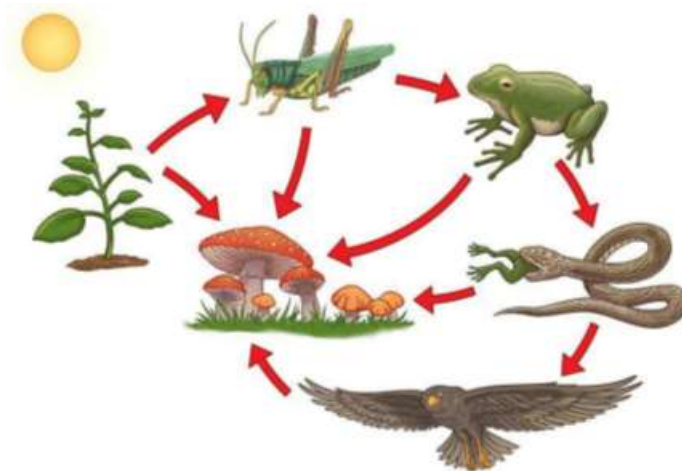
Цель занятия: Изучить трофические цепи и сети, основные показатели экосистем, правило пирамиды энергии.

Приобретаемые умения и навыки:

- Закрепить знания о разнообразии сред обитания;
- Развивать умение анализировать, обобщать, логически мыслить, применять теорию при решении задач

Порядок и методика выполнения заданий:

Задание 1. Рассмотрите рисунок. Ответьте на вопросы:



- 1) Запишите цепи питания, которые могут здесь быть.
- 2) Как называются такие цепи?
- 3) Определите, к каким категориям организмов экосистемы относятся следующие организмы: дуб, крокодил, орел, заяц, гриб-дождевик, дождевой червь, утка, лось, жираф, рак, мятлик, муравей
 - а) продуценты
 - б) консументы
 - в) редуценты.

Задание 2. Составить цепи питания экосистемы океана из приведенных организмов: креветки, треска, водоросли, пингвин, синий кит, планктон, касатка, сельдь, кальмар, акула, бактерии, тюлень, криль (креветки), чайки (альбатросы), белые медведи

Задание 3. Решить задачи на составление трофических цепей и расчета биомассы

- 1) Определите, какую массу растений сохранит от поедания гусеницами пара синиц при выкармливании 4 птенцов. Вес одного птенца 5 грамма.

Решение:

2) Какая масса растений необходима для существования лисы массой 12кг, из которых 60% – вода?

Решение:

3) Какая площадь необходима для существования дельфина массой 120кг, из которых 70% – вода, если продуктивность биоценоза 1кв.м моря 400г сухой биомассы в год?

Решение:

4) Определите, сколько волков может прокормиться на протяжении года на площади 200000 м² (производительность 1 м² составляет 300 г), если масса 1 волка 60 кг. Сколько зайцев при этом будет съедено, если масса зайца 4 кг

Решение:

Задание 4. Составить пирамиды чисел и биомассы. Постройте пирамиду чисел для пищевой цепи, зная, что биомасса 1 побега травянистого растения составляет примерно 5 г, 1 кузнечика – 1г, лягушка – 50 г, 1 ужа – 100г, 1 змеяда – 2 кг.

А) Рассчитанные значения внесите в таблицу 8.1

Таблица 8.1

Представители трофического уровня	Рассчитанная биомасса, кг	Рассчитанная численности (особи)
Растения	40 000	
Кузнечик		
Лягушка		
Уж		
Змеяд		

Оформление отчета:

Отчет должен содержать:

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

Домашнее задание:

1. Назовите типы цепей питания.
2. Назовите трофические уровни в цепи питания.
3. Что такое «экологическая пирамида»?
4. Как происходит перенос энергии с одного уровня на другой в цепи питания?

Основные источники информации:

1. Конспект лекции;
2. Константинов В. М. Общая биология : учебник для СПО В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е.О.Фадеева; по ред. В.М.Константинова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с.
3. Кузнецова Т. А. Общая биология : учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с.

Практическое занятие № 9

Тема занятия: Анализ и оценка последствий собственной деятельности в окружающей среде, глобальных экологических проблем и путей их решения

Цель занятия: обеспечить усвоение понятия среда обитания, закрепить умение составлять описательную характеристику сред обитания;

Приобретаемые умения и навыки:

- Закрепить знания о разнообразии сред обитания;
- Развивать умение анализировать, обобщать, логически мыслить, применять теорию при решении задач.

Порядок и методика выполнения заданий:

Задание 1. Приведите примеры основных видов загрязнения атмосферы. Результаты оформите в виде таблицы 9.1

Таблица 9.1 – Основные экологические проблемы современности

Экологические проблемы	Причины	Пути решения экологических проблем
1.		
2.		
3.		

Задание 2. Какие экологические проблемы по вашему мнению являются наиболее серьезными. Почему?

Оформление отчета:

Отчет должен содержать:

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

Домашнее задание:

1. Подготовьте доклад на тему: «Основные экологические проблемы человечества».

Основные источники информации:

1. Конспект лекции;
2. Константинов В. М. Общая биология : учебник для СПО В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е.О.Фадеева; по ред. В.М.Константинова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с.
3. Кузнецова Т. А. Общая биология : учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с.

Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу.

Практическое занятие № 10

Тема занятия: Основные отходы производства

Цель занятия: На основе федерального классификационного каталога отходов определять класс опасности отходов; агрегатное состояние и физическую форму отходов,

образующихся на рабочем месте/на этапах производства, связанные с определенной профессией/специальностью

Приобретаемые умения и навыки:

- Закрепить знания о влиянии антропогенных факторов на биосферу
- Развивать умение анализировать, обобщать, логически мыслить, применять теорию при решении задач

Порядок и методика выполнения задания:

Задание 1. Прочитайте текст и заполните сводную таблицу 10.1 по теме «Классификация отходов по формам и видам». Обязательно представьте в данной таблице информацию о характеристиках техногенного воздействия каждого вида отходов на окружающую среду.

Промышленный мусор обычно классифицируют по его агрегатному состоянию. По виду подбирается метод обработки или утилизации, присваивается класс опасности.

Порядок утилизации устанавливается законодательство РФ. Кроме того, имеется нормативная документация, которая закрепляет предельно допустимые размеры образования отходов. Это особенно важно, если при осуществлении производственных циклов выделяются вредные химические вещества, опасные для здоровья работников, окружающей среды.

Жидкие

Жидкие промышленные отходы образуются при переработке сырья, топлива, смазочных жидкостей. Они представляют собой совокупность электролитов, химических, горюче-смазочных веществ.

К ним относят:

- составы, имеющие радиоактивные свойства;
- вещества для смазки, имеющие плотную, жирную консистенцию;
- эмульсии – это особые дисперсные системы, где капли жидкости распределены в других жидкостях;
- синтетические масла. Утилизировать их очень сложно, поэтому разрабатываются специальные мероприятия по вторичной переработке, позволяющие получить сырье, топливо или другие виды материалов.

Твердые

Твердые промышленные отходы – это неиспользованная часть сырья и материалов, а также остатки переработки. Обычно встречаются на предприятиях перерабатывающих металл, резину, пластмассы, древесину. Дальнейшее использование таких отходов производство нецелесообразно, поэтому их отправляют на переработку.

В этой связи различают:

- ценный вторичный продукт;
- отходы из которого можно получить продукцию высокого качества после обработки;
- возвратный, утративший первоначальные свойства, но пригодный для других технологических циклов;
- невозвратный, перевозимый на полигоны.

К ТПО также относят пасты, которые получают на предприятиях нефтяной промышленности. Они не относятся к жидким, поскольку имеют вязкую, плотную консистенцию с примесями, сгустками.

Газообразные

Газообразные промышленные отходы обычно встречаются на химических, газовых производствах, где технологический процесс подразумевает использование летучих материалов.

К ним относятся:

- газы, которые не вступили в химическую реакцию;
- газы, получившиеся в ходе окислительных процессов;
- сжатый воздух от компрессионных машин, используемых для сушки, нагрева, продува, охлаждения;
- потоки пыли, газа с производства;
- дым от котельных, литейных производств, металлургических предприятий.

Предельно допустимая концентрация таких выбросов нормируется санитарными нормами. Это контролируется соответствующими государственными органами.

Таблица 10.1

Виды отходов	Предприятия	Примеры отходов	Влияние на биосферу

Задание 2. Прочитайте текст «Способы утилизации и переработки промышленных отходов»

А) Способы утилизации

Всё, что нельзя переработать отправляется на утилизацию. Утилизировать отходы можно двумя способами: захоронение и сжигание.

Захоронение. Промышленные твердые отходы предварительно размещаются на специализированных полигонах. Это площадки, на которых проводят процедуру обеззараживания, нейтрализации для последующего захоронения. Для каждой категории устанавливается свое максимально допустимое время складирования, порядок захоронения. Такой способ утилизации снижает риски протекания токсичных, вредных, потенциально опасных для экологии, жизни человека химических веществ. Их надежно изолируют, чтобы они не просочились в почву, а через нее в грунтовые или подземные воды.

Сжигание. Твердые и пастообразные промышленные отходы можно утилизировать сжиганием. Но предварительно их фильтруют, по возможности отделяют опасные токсичные или взрывчатые соединения. Сжигание осуществляется в специальных камерах – это обжиговые или многокамерные печи. Они также дополнены особыми устройствами – фильтрами, препятствующими проникновению ядовитых веществ в окружающую среду. Горючие и взрывчатые соединения, которые невозможно сжечь в печах по технике безопасности, утилизируются посредством плазменных воздушных струй. Получаемую при этом энергию и газы можно использовать повторно для различных технологических циклов.

Заполните таблицу 10.2

Таблица 10.2

Способы утилизации	Влияние на биосферу	Процессы
--------------------	---------------------	----------

Б) Методы переработки промышленных отходов

С экологической точки зрения мусор лучше перерабатывать, получать вторичное сырье. Это снижает вероятность проникновения в воздух, почву, воду токсичных, опасных соединений. Повторная обработка выгодна и для бизнеса, поскольку предоставляет сырье хорошего качества по более низкой цене.

Гетерогенный катализ

Этот способ переработки используется для нейтрализации газообразных и жидких промтов. Выделяют три вида катализа:

1. Термокаталитическое окисление. Подходит для газов с малой концентрацией горючих примесей. Происходит при температуре 200-400°C в специальных установках.

2. Термокаталитическое восстановление. Применяется для газообразных отходов, содержащих нитрозные газы.

3. Профазное каталитическое окисление, используемое для испарений сточных вод. В общей практике утилизации гетерогенный катализ применяется только как способ обеззараживания промышленных отходов.

Пиролиз

Под пиролизом понимают разложение сложных химических веществ до простых под воздействием высоких давления и температур. Пиролиз ведется двумя методами:

1. Окислительный. Утилизация отходов посредством горения за счет активной подачи в камеры кислорода. Подходит для тех материалов, которые нельзя сжечь обычным способом: масла, присадки, сточные воды, пластмассовые изделия.

2. Сухой. В данном случае доступ кислорода в камеры перекрывается, а в результате удается получить газы, жидкие продукты, углеродные осадки, которые могут служить вторичным сырьем. Данные способы выгодны, поскольку не требуют больших затрат ресурсов.

Биохимические методы

К биохимическим методам относят способы обеззараживания посредством особых микроорганизмов. В результате удастся получить качественный органический продукт, например, удобрение для сельскохозяйственных культур. Способ применяется для отходов 3-5 классов опасности. Сам процесс осуществляется на специализированных полигонах и в биометрических камерах. Механические методы Механический метод обычно используется как подготовительный. Перед пиролизом или катализом материалы необходимо измельчить, разделить, сепарировать.

Сепарация ведется двумя способами:

- ситовой – грохочение;
- гидравлический, при котором разделение происходит по скорости оседания в воде.

Заполните таблицу 10.3

Таблица 10.3

Методы переработки	Виды методов переработки	Процесс	Примеры отходов

Оформление отчета:

Отчет должен содержать:

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

Домашнее задание:

1. Что такое «отходы»?
2. Назовите виды отходов.
3. Приведите примеры воздействия каждой группы отходов на биосферу.
4. Какие способы переработки отходов вы знаете?

Основные источники информации:

1. Конспект лекции;
2. Константинов В. М. Общая биология: учебник для СПО В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е.О. Фадеева; по ред. В.М. Константинова. — 5-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с.
3. Кузнецова Т. А. Общая биология: учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд.,стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 144 с

Тема 4.5. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека

Практическое занятие № 11

Тема занятия: Теоретические аспекты экологии. Закономерности влияния социально-экологических факторов на здоровье человека.

Цель занятия: Выявить основные закономерности влияния социальных и экологических факторов на состояние здоровья человека.

Приобретаемые умения и навыки:

- Закрепить знания о теоретических аспектах экологии;
- Сформировать понимание о влиянии социально- экологических факторов на здоровье человека.

Порядок и методика выполнения задания:

Задание 1. Исследование влияния загрязнения окружающей среды

Цель: Изучить, как уровень загрязнения воздуха или воды влияет на здоровье населения.

Действия:

1. Выберите два района: один с высоким уровнем загрязнения и другой с низким.
2. Соберите данные о распространенности заболеваний (например, респираторных заболеваний) в этих районах.
3. Проведите опрос среди жителей о состоянии здоровья и факторах, влияющих на него.

4. Проанализируйте собранные данные и сделайте выводы о связи между уровнем загрязнения и состоянием здоровья.

Задание 2. Социальные факторы и здоровье

Цель: Исследовать влияние социальных факторов (образование, доход, доступ к медицинским услугам) на здоровье.

Действия:

1. Соберите информацию о различных социальных группах (например, по уровню дохода или образования).
2. Изучите статистику заболеваемости в этих группах.
3. Проведите анкетирование среди участников, чтобы выяснить их доступ к медицинским услугам и уровень образования.
4. Сравните данные и сделайте выводы о том, как социальные факторы влияют на здоровье.

Задание 3. Анализ влияния образа жизни

Цель: Оценить влияние образа жизни (питание, физическая активность, вредные привычки) на здоровье.

Действия:

1. Проведите анкетирование среди сверстников о их образе жизни (рацион питания, уровень физической активности, курение, алкоголь).
2. Соберите данные о состоянии здоровья участников (например, наличие хронических заболеваний).
3. Проанализируйте связь между образом жизни и состоянием здоровья.
4. Подготовьте рекомендации по улучшению образа жизни для повышения уровня здоровья.

Задание 4. Экологические факторы и психическое здоровье

Цель: Исследовать влияние экологических факторов (шум, зеленые зоны) на психическое здоровье.

Действия:

1. Изучите данные о доступности зеленых зон и уровне шума в вашем городе или районе.
2. Проведите опрос среди жителей о их психоэмоциональном состоянии и уровне стресса.
3. Сравните результаты опроса с данными об экологических факторах.
4. Сделайте выводы о влиянии экологии на психическое здоровье.

Оформление отчета:

Отчет должен содержать:

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

Основные источники информации:

1. Конспект лекции;
2. Константинов В. М. Общая биология : учебник для СПО В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е.О.Фадеева; по ред. В.М.Константинова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с.

3. Кузнецова Т. А. Общая биология : учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с.

Раздел 5. Биология в жизни

Тема 5.1. Биотехнологии в жизни каждого

Практическое занятие № 12

Тема занятия: Биотехнология как наука и производство. Основные направления современной биотехнологии;

Цель занятия: Изучить основные понятия науки биотехнологии.

Приобретаемые умения и навыки:

- Освоение теоретических основ биотехнологии;
- Знакомство с основными направлениями современной биотехнологии.

Порядок и методика выполнения задания:

Задание 1. Дать определение термину «биотехнология». Изучить основные направления современной биотехнологии.

Задание 2. Кейсы на анализ информации о развитии промышленной биотехнологий (по группам)

1. Биотехнология в области медицины
2. Биотехнология в сельском хозяйстве
3. В области животноводства
4. Топливо будущего
5. Обработка отходов

Каждая группа представляет свой кейс в виде анализа с презентацией.

Оформление отчета:

Отчет должен содержать:

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

Домашнее задание:

1. Что такое биотехнология?
2. На чем основаны биотехнологии?
3. В каких отраслях применяют современные достижения биотехнологий?
4. Подготовьте презентации для защиты кейсов.

Основные источники информации:

1. Конспект лекции;
2. Константинов В. М. Общая биология: учебник для СПО В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е.О. Фадеева; по ред. В.М. Константинова. — 5-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с.
3. Кузнецова Т. А. Общая биология: учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 144 с.

Список основной и дополнительной литературы

1. Биология человека: учебник для вузов / В. И. Максимов, В. А. Остапенко, В. Д. Фомина, Т. В. Ипполитова; под редакцией В. И. Максимова. — 2е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 364 с.
2. Васильева Е. Е. Генетика человека с основами медицинской генетики. Пособие по решению задач: учебное пособие для СПО / Е. Е. Васильева. — 6е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 92 с.
3. Еремченко, О. З. Биология: учение о биосфере: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. З. Еремченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 236 с.
4. Каренина К. А. Асимметрия мозга и материнско-детские взаимоотношения млекопитающих: монография / К. А. Каренина, А. Н. Гилев, Е. Б. Малашичев. — 2е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 204 с.
5. Кузнецова Т. А. Общая биология: учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 144 с.
6. Кургуз Р. В. Генетика человека с основами медицинской генетики: учебное пособие для СПО / Р. В. Кургуз, Н. В. Киселева. — 4е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 176 с.
7. Леонова Г. Г. Биология: учебное пособие для СПО / Г. Г. Леонова. — 2е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 172 с.
8. Павлова, Е. И. Экология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — Москва: Издательство «Юрайт», 2022. — 190 с;
9. Пасечник В.В., Каменский А.А., Рубцов А.М. и другие Биология / Под ред. Пасечника В.В. Акционерное общество «Издательство «Просвещение». — 2024. — 272 с.
10. Полommeва О. А. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ: учебное пособие для СПО / О. А. Полommeва. — 4е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 108 с.
11. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т. 3 / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р. Сопера; пер. 3-го англ. изд. — 14-е изд. — М.: Лаборатория знаний, 2022. — 451 с
12. Тейлор Д. Биология: в 3-х томах. — М.: Лаборатория знаний, 2021. — 2021 с.
13. Теремов А.В., Петросова Р.А. Биология. Биологические системы и процессы // Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ Мнемозина». — 2024. — 399 с.
14. Тулякова О. В. Биология. Учебное пособие. — М.: Директмедиа Паблишинг, 2020. — 450 с.
15. Тулякова О. В. Избранные вопросы общей биологии. Учебное пособие. — М.: Директмедиа Паблишинг, 2020. — 147 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. <http://www.eco.nw.ru>- Внешкольная экология;
2. <http://college.ru/biologiya/>- Биология в Открытом колледже
3. <http://webelements.narod.ru> - WebElements: онлайн-справочник химических элементов
4. <http://all-met.narod.ru> - Занимательная Биология: все о металлах

3.2.3. Дополнительные источники

1. <https://infourok.ru/>
2. <https://resh.edu.ru/>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»

Колледж СКФУ в г. Ставрополе

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к лабораторным работам

по дисциплине **ОД.10 Биология**

Специальность 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям).

Форма обучения очная

Ставрополь

Методические указания к лабораторным работам общеобразовательной дисциплины ОД.10 Биология составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО и предназначены для студентов, обучающихся по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям).

Методические указания разработаны:

1. Гордеева А.Б., преподаватель колледжа СКФУ в городе Ставрополе
2. Столярова А.С., преподаватель колледжа СКФУ в городе Ставрополе

1. Пояснительная записка

Данные методические указания предназначены для оказания помощи студентам в выполнении лабораторных работ по учебной дисциплине «Биология».

В ходе лабораторных работ, как одной из форм систематических учебных занятий, обучающиеся приобретают необходимые умения и навыки по тому или иному разделу изучаемой дисциплины

Общие цели лабораторного занятия сводятся к закреплению теоретических знаний, более глубокому освоению уже имеющихся у обучающихся умений и навыков и приобретению новых умений и навыков, необходимых им для осуществления своей профессиональной деятельности и составляющих квалификационные требования к специалисту.

Основными задачами лабораторных работ являются:

- углубление теоретической и практической подготовки;
- приближение учебного процесса к реальным условиям работы техника;
- развитие инициативы и самостоятельности обучающихся во время выполнения ими практических занятий.

Лабораторные работы сгруппированы по темам программы курса и содержат рекомендации по выполнению заданий, задачи, контрольные вопросы для проведения лабораторных работ.

Раздел 1. Клетка – структурно-функциональная единица живого

Тема 1.2. Структурно-функциональная организация клеток

Лабораторная работа № 1 по теме: «Изучение строения растительной и животной клетки под микроскопом»

Цель работы: ознакомиться с особенностями строения клеток растений и животных организмов, показать принципиальное единство их строения.

Приобретаемые умения и навыки:

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Приобрести навыки лабораторной работы, сформировать знания об особенностях строения разных типов клеток

Оборудование: кожица чешуи луковицы, эпителиальные клетки из полости рта человека, микроскоп, чайная ложечка, покровное и предметное стекла, синие чернила, йод, тетрадь, ручка, простой карандаш, линейка. Работа выполняется по вариантам, которые назначает преподаватель.

Порядок и методика выполнения заданий:

1. Отделите от чешуи луковицы кусочек покрывающей её кожицы и поместите его на предметное стекло.
2. Нанесите капельку слабого водного раствора йода на препарат. Накройте препарат покровным стеклом.
3. Снимите чайной ложечкой немного слизи с внутренней стороны щеки.
4. Поместите слизь на предметное стекло и подкрасьте разбавленными в воде синими чернилами. Накройте препарат покровным стеклом.
5. Рассмотрите оба препарата под микроскопом.
6. Результаты сравнения занесите в таблицу 1 и 2.
7. Сделайте вывод о проделанной работе.

Вариант № 1

Таблица 1 - Сходства и отличия растительной и животной клетки

Сходства	Отличия

Вариант № 2

Таблица 2 - Сравнительная характеристика растительной и животной клетки»

Клетки	Цитоплазма	Ядро	Плотная клеточная стенка	Пластиды
Растительная				
Животная				

В ходе проведения лабораторной работы студент должен научиться: работать с микроскопом и изготавливать препараты; связывать функции органоидов клетки с физиологическими процессами, протекающими в ней; самостоятельно изучать строение клетки; владеть терминологией темы.

Оформление отчета:

Отчет должен содержать:

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

Основные источники информации:

1. Конспект лекции;
2. Константинов В. М. Общая биология : учебник для СПО В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е.О.Фадеева; по ред. В.М.Константинова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с.
3. Кузнецова Т. А. Общая биология : учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144.

Тема 1.5. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз

Лабораторная работа № 2 по теме: «Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз».

Цель работы: Познакомиться с основными процессами Митоза и Мейоза.

Научиться решать типовые задачи по данной теме.

Приобретаемые умения и навыки:

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Приобрести навыки лабораторной работы, сформировать знания об особенностях митотического и мейотического делений.

Порядок и методика выполнения заданий:

Задача №1.

Хромосомный набор соматических клеток речного рака равен 116. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток в профазе митоза, в метафазе митоза и телофазе митоза. Поясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом.

Задача №2.

Общая масса молекул ДНК в 46 хромосомах ядра соматической клетки человека составляет $6 \cdot 10^{-9}$ мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в ядрах в конце интерфазы, конце телофазы мейоза I и телофазы мейоза II. Ответ поясните.

Задача №3.

Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках семязачатка перед началом мейоза, в конце телофазы мейоза I и телофазы мейоза II. Объясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменения числа ДНК и хромосом.

Задача №4.

В клетках одного из видов пшеницы содержится 28 хромосом. Определите число хромосом и молекул ДНК при образовании пыльцы в тычинке на стадиях профазы мейоза I, профазы II и телофазы мейоза II. Объясните полученные результаты.

3) В конце телофазы II число хромосом равно 14(однохроматидные хромосомы), число молекул ДНК равно тоже 14.

Задача №5.

Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток семязачатка перед началом мейоза, в анафазе мейоза I и анафазе мейоза II. Объясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом.

Задача №6.

В клетках эндосперма семян лилии 21 хромосома. Как изменится число хромосом и молекул ДНК в конце телофазы мейоза I и мейоза II по сравнению с интерфазой у этого организма? Ответ поясните.

Задача №7.

Какой хромосомный набор характерен для клеток зародыша и эндосперма семени, листьев цветкового растения. Объясните результат в каждом случае.

Оформление отчета:

Отчет должен содержать:

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

Основные источники информации:

1. Конспект лекции;
2. Константинов В. М. Общая биология : учебник для СПО В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е.О.Фадеева; по ред. В.М.Константинова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с.
3. Кузнецова Т. А. Общая биология : учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144.

Раздел 2. Строение и функции организма

Тема 2.3. Онтогенез растений, животных и человека

Лабораторная работа № 3 по теме: «Онтогенез растений, животных и человека»

Цель работы: познакомиться с эмбриональными доказательствами эволюции органического мира.

Приобретаемые умения и навыки:

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Приобрести навыки лабораторной работы, сформировать знания об особенностях онтогенеза живых организмов.

Порядок и методика выполнения заданий:

Задание 1. Рассмотреть рис. 3.1 - Эмбриональное развитие позвоночных животных.

Задание 2. Выявить черты сходства зародышей человека и других позвоночных.



Рисунок 3.1 – Эмбриональное развитие позвоночных животных

Задание 3. Заполнить таблицу 3.1, учитывая стадию развития.

Таблица 3.1 - Особенности эмбриогенеза

Объект изучения	Сходства	Различия
Рыба		
Рептилия		
Крыса		
Человек		

Оформление отчета:

Отчет должен содержать:

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

Основные источники информации:

1. Конспект лекции;
2. Константинов В. М. Общая биология : учебник для СПО В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е.О.Фадеева; по ред. В.М.Константинова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с.
3. Кузнецова Т. А. Общая биология : учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144.

Раздел 3. Теория эволюции

Тема 3.3. Происхождение человека – антропогенез

Лабораторная работа № 4 по теме: «Происхождение человека – антропогенез»

Цель работы: Сформировать знания основных стадий развития человека, применять учение о движущих силах для объяснения антропогенеза.

Приобретаемые умения и навыки:

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Приобрести навыки лабораторной работы, сформировать знания об особенностях антропогенеза

Порядок и методика выполнения работы:

Задание 1. Доказательства происхождения человека от животных.

Заполните таблицу:

Науки	Факты, свидетельствующие о происхождении человека от животных
Сравнительная анатомия	
Эмбриология	
Палеонтология	
Физиология	
Молекулярная биология	

Задание 2. Движущие силы антропогенеза.

Заполните таблицу:

Биологические факторы	Их роль в антропогенезе	Социальные факторы	Их роль в антропогенезе

Задание 3. Стадии антропогенеза

Заполните таблицу:

Название	Место нахождения останков	Описание
Дриопитеки		
Австралопитеки		
Человек умелый		
Человек работающий		
Питекантроп (человек прямоходящий)		
Человек Гейдельбергский		
Неандертальский человек		
Кроманьонец (человек разумный)		

Задание 4. Раскройте смысл утверждения «Человек - биосоциальное существо». Докажите, что все расы принадлежат одному виду - человеку разумному.

Оформление отчета:

Отчет должен содержать:

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

Основные источники информации:

1. Конспект лекции;
2. Константинов В. М. Общая биология : учебник для СПО В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е.О.Фадеева; по ред. В.М.Константинова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 256 с.
3. Кузнецова Т. А. Общая биология : учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144.

Список основной и дополнительной литературы

1. Биология человека : учебник для вузов / В. И. Максимов, В. А. Остапенко, В. Д. Фомина, Т. В. Ипполитова ; под редакцией В. И. Максимова. — 2е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 364 с.
2. Васильева Е. Е. Генетика человека с основами медицинской генетики. Пособие по решению задач : учебное пособие для СПО / Е. Е. Васильева. — 6е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 92 с.
3. Еремченко, О. З. Биология: учение о биосфере: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. З. Еремченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 236 с.
4. Каренина К. А. Асимметрия мозга и материнско-детские взаимоотношения млекопитающих: монография / К. А. Каренина, А. Н. Гилев, Е. Б. Малашичев. — 2е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 204 с.
5. Кузнецова Т. А. Общая биология : учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с.
6. Кургуз Р. В. Генетика человека с основами медицинской генетики : учебное пособие для СПО / Р. В. Кургуз, Н. В. Киселева. — 4е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 176 с.
7. Леонова Г. Г. Биология: учебное пособие для СПО / Г. Г. Леонова. — 2е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 172 с.
8. Павлова, Е. И. Экология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 190 с;
9. Пасечник В.В., Каменский А.А., Рубцов А.М. и другие Биология / Под ред. Пасечника В.В. Акционерное общество «Издательство «Просвещение». — 2024. — 272 с.
10. Полommeва О. А. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ : учебное пособие для СПО / О. А. Полommeва. — 4е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 108 с.
11. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т. 3 / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера ; пер. 3-го англ. изд. — 14-е изд. — М. : Лаборатория знаний, 2022. — 451 с
12. Тейлор Д. Биология: в 3-х томах. — М.: Лаборатория знаний, 2021. — 2021 с.
13. Теремов А.В., Петросова Р.А. Биология. Биологические системы и процессы // Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ Мнемозина». — 2024. — 399 с.
14. Тулякова О. В. Биология. Учебное пособие. — М.: Директмедиа Паблишинг, 2020. — 450 с.
15. Тулякова О. В. Избранные вопросы общей биологии. Учебное пособие. — М.: Директмедиа Паблишинг, 2020. — 147 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. <http://www.eco.nw.ru>- Внешкольная экология;
2. <http://college.ru/biologiya/>- Биология в Открытом колледже
3. <http://webelements.narod.ru> - WebElements: онлайн-справочник химических элементов
4. <http://all-met.narod.ru> - Занимательная Биология: все о металлах

3.2.3. Дополнительные источники

1. <https://infourok.ru/>
2. <https://resh.edu.ru/>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»

Колледж СКФУ в г. Ставрополе

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к самостоятельным работам

по (учебной) дисциплине

ОД.10 Биология

Специальность

38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по
отраслям).

Форма обучения

очная

Ставрополь

Методические указания к самостоятельным работам общеобразовательной дисциплины ОД.10 Биология составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО и предназначены для студентов, обучающихся по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям).

Методические указания для учебной дисциплины разработаны:

1. Гордеева А.Б., преподаватель колледжа СКФУ в городе Ставрополе
2. Столярова А.С., преподаватель колледжа СКФУ в городе Ставрополе

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данные методические указания предназначены для оказания помощи студентам в выполнении самостоятельных работ по учебной дисциплине «Биология».

В ходе самостоятельных работ, как одной из форм систематических учебных занятий, обучающиеся приобретают необходимые умения и навыки по тому или иному разделу изучаемой дисциплины

Общие цели самостоятельной работы сводятся к закреплению теоретических знаний, более глубокому освоению уже имеющихся у обучающихся умений и навыков и приобретению новых умений и навыков, необходимых им для осуществления своей профессиональной деятельности и составляющих квалификационные требования к специалисту.

Основными задачами самостоятельных работ являются:

- углубление теоретической и практической подготовки;
- приближение учебного процесса к реальным условиям работы техника;
- развитие инициативы и самостоятельности обучающихся во время выполнения ими практических занятий.

Самостоятельные работы сгруппированы по темам программы курса и содержат рекомендации по выполнению заданий, задачи, контрольные вопросы для проведения лабораторных работ.

Раздел 1. Клетка – структурно-функциональная единица живого

Тема 1.1. Биология как наука. Общая характеристика жизни

Самостоятельная работа № 1 по теме: «Современные отрасли биологических знаний»

Цель работы: Изучение связи биологии с другими науками: биохимия, биофизика, бионика, геогеография и др. Знакомство с ролью и местом биологии в формировании современной научной картины мира, с уровнями организации живой материи, с общей характеристикой жизни, свойствами живых систем, химическим составом клеток. Самостоятельное изучение теоретических аспектов темы

Рекомендации по выполнению:

1. Изучить материалы учебника и материалы из дополнительных источников;
2. Составить развернутый план по выбранному материалу;
3. Четко следуя плану, составить конспект учебного материал и выучить его.

Тема 1.2. Структурно-функциональная организация клеток

Самостоятельная работа № 2 по теме: «Структурно-функциональные факторы наследственности»

Цель работы: Изучить хромосомную теорию наследственности Т. Моргана. Строение хромосом. Хромосомный набор клеток, гомологичные и негомологичные хромосомы, гаплоидный и диплоидный набор. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК нахождение в клетке, их строение и функции. Матричные процессы в клетке: репликация, биосинтез белка, репарация. Генетический код и его свойства.

Рекомендации по выполнению:

1. Изучить материалы учебника и лекционный материал;
2. Составить развернутый план по выбранному материалу:
 1. Хромосомная теория Т. Моргана;
 2. Строение хромосом, хромосомный набор клеток (гаплоидный, диплоидный), гомологичные и негомологичные хромосомы;
 3. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК нахождение в клетке, их строение и функции;
 4. Генетический код и его свойства.
3. Четко следуя плану, составить конспект учебного материал и выучить его.

Тема 1.5. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз

Самостоятельная работа № 3 по теме: «Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз»

Цель работы: Изучить клеточный цикл, его периоды и фазы деления клетки.

Рекомендации по выполнению:

1. Изучить материалы учебника и лекционный материал;
2. Составить развернутый план по выбранному материалу:
 1. Клеточный цикл и его периоды;
 2. Митоз и его фазы. Биологический смысл митоза;
 3. Мейоз и его фазы. Поведение хромосом в мейозе. Биологический смысл.
3. Четко следуя плану, составить конспект учебного материал и выучить его.

Раздел 2. Строение и функции организма

Тема 2.1. Строение организма

Самостоятельная работа № 4 по теме: «Строение организма»

Цель работы: Изучить строение многоклеточных организмов. Взаимосвязь органов и системы органов в многоклеточном организме. Гомеостаз организма и его поддержание в процессе жизнедеятельности.

Рекомендации по выполнению:

1. Изучить материалы учебника и лекционный материал;
2. Составить развернутый план по выбранному материалу:
 1. Многоклеточные организмы и их строение;
 2. Гомеостаз организмов и его поддержание в процессе жизни;
3. Четко следуя плану, составить конспект учебного материал и выучить его.

Тема 2.3. Онтогенез растений, животных и человека

Самостоятельная работа № 5 по теме: «Онтогенез животных, растений и человека»

Цель работы: Изучить основы индивидуального развития организмов. Стадии и особенности эмбрионального и постэмбрионального развития живых организмов.

Рекомендации по выполнению:

1. Изучить материалы учебника и лекционный материал;
2. Составить развернутый план по выбранному материалу:
 1. Онтогенез – индивидуальное развитие организма;
 2. Эмбриогенез и его стадии;
 3. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Прямое и не прямое развитие.
3. Четко следуя плану, составить конспект учебного материал и выучить его.

Раздел 3. Теория эволюции

Тема 3.1. История эволюционного учения. Микроэволюция

Самостоятельная работа № 6 по теме: «История эволюционного учения. Микроэволюция»

Цель работы: Подготовить доклады по микроэволюции и истории эволюционного учения.

Тематика докладов:

1. Первые эволюционные концепции (Ж.Б. Ламарк, Ж.Л. Бюффон);
2. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Синтетическая теория эволюции и ее основные положения;
3. Микроэволюция. Популяция как элементарная единица эволюции. Генетические основы эволюции.
4. Элементарные факторы эволюции. Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Видообразование как результат микроэволюции.

Методические указания по выполнению докладов:

1. Составьте план доклада.
2. Подберите необходимую литературу и иллюстративный материал (таблицы, схемы, диаграммы, рисунки и т. д.).
3. После чтения источников отберите нужный материал, систематизируйте его.

4. Излагайте материал своими словами, используя историческую терминологию. Делайте выводы.
5. Делай доклад по плану или тезисам, а не просто читай написанное.
6. Пользуйся иллюстративным материалом.
7. Заранее напиши тему и план доклада на доске, активизируя внимание слушателей.
8. Речь докладчика должна быть правильной, четкой, внятной, достаточно громкой и звучать убедительно.

Тема 3.3. Происхождение человека – антропогенез

Самостоятельная работа № 7 по теме: «Происхождение человека – Антропогенез»

Цель работы: Изучить теоретические основы науки о происхождении человека – Антропологии.

Задание для самостоятельного изучения:

1. Зайдите на сайт <https://resh.edu.ru/>;
2. Выберите предмет Биология;
3. В предмете Биология выберите раздел 9 «Развитие жизни на Земле»;
4. Ознакомьтесь с теоретическим материалом 11 урока: «Ближайшие родственники человека среди животных. Этапы эволюции приматов» по ссылке: <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4951/>;
5. Просмотрите видеофильм;
6. Теоретический материал законспектировать в тетради.

Раздел 5. Биология в жизни

Тема 5.2. Биотехнологии в промышленности

Самостоятельная работа № 8 по теме: «Биотехнологии в промышленности».

Цель работы: Изучить отрасли современной биотехнологии и ее связи с различными сферами промышленности.

Рекомендации по выполнению:

1. Изучить материалы учебника и лекционный материал;
2. Составить развернутый план по выбранному материалу: Развитие промышленной биотехнологии и ее применение в жизни человека;
3. Четко следуя плану, составить конспект учебного материал и выучить его.

Список основной и дополнительной литературы

16. Биология человека: учебник для вузов / В. И. Максимов, В. А. Остапенко, В. Д. Фомина, Т. В. Ипполитова ; под редакцией В. И. Максимова. — 2е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 364 с.
17. Васильева Е. Е. Генетика человека с основами медицинской генетики. Пособие по решению задач: учебное пособие для СПО / Е. Е. Васильева. — 6е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 92 с.
18. Еремченко, О. З. Биология: учение о биосфере: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. З. Еремченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 236 с.
19. Каренина К. А. Асимметрия мозга и материнско-детские взаимоотношения млекопитающих: монография / К. А. Каренина, А. Н. Гилев, Е. Б. Малашичев. — 2е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 204 с.
20. Кузнецова Т. А. Общая биология: учебное пособие для СПО / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с.
21. Кургуз Р. В. Генетика человека с основами медицинской генетики: учебное пособие для СПО / Р. В. Кургуз, Н. В. Киселева. — 4е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 176 с.
22. Леонова Г. Г. Биология: учебное пособие для СПО / Г. Г. Леонова. — 2е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 172 с.
23. Павлова, Е. И. Экология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 190 с;
24. Пасечник В.В., Каменский А.А., Рубцов А.М. и другие Биология / Под ред. Пасечника В.В. Акционерное общество «Издательство «Просвещение». — 2024. — 272 с.
25. Полommeва О. А. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ: учебное пособие для СПО / О. А. Полommeва. — 4е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 108 с.
26. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т. 3 / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера ; пер. 3-го англ. изд. — 14-е изд. — М. : Лаборатория знаний, 2022. — 451 с
27. Тейлор Д. Биология: в 3-х томах. — М.: Лаборатория знаний, 2021. — 2021 с.
28. Теремов А.В., Петросова Р.А. Биология. Биологические системы и процессы // Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ Мнемозина». — 2024. — 399 с.
29. Тулякова О. В. Биология. Учебное пособие. — М.: Директмедиа Паблишинг, 2020. — 450 с.
30. Тулякова О. В. Избранные вопросы общей биологии. Учебное пособие. — М.: Директмедиа Паблишинг, 2020. — 147 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. <http://www.eco.nw.ru>- Внешкольная экология;
2. <http://college.ru/biologiya/>- Биология в Открытом колледже
3. <http://webelements.narod.ru> - WebElements: онлайн-справочник химических элементов
4. <http://all-met.narod.ru> - Занимательная Биология: все о металлах

3.2.3. Дополнительные источники

1. <https://infourok.ru/>
2. <https://resh.edu.ru/>