

ГБПОУ «Пермский нефтяной колледж»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для обучающихся по выполнению практических работ

по дисциплине (МДК)

ООУД.08 Биология

специальности

05.02.01 Картография

Рассмотрено на заседании
Цикловой методической комиссии
Протокол
№ 01 от 29 августа 2023 г.

Автор(ы):

преподаватель ГБПОУ «ПНК»

Карпович Оксана Владимировна

2023

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ	5
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	41

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению практических занятий обучающимися по дисциплине ООУД.08 Биология предназначены для обучающихся по специальности 05.02.01 Картография

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся в выполнении практических работ по ООУД.08 Биология.

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят обучающимся закрепить теоретические знания, сформировать необходимые умения и навыки деятельности по специальности 05.01.02 Картография:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Лабораторная работа № 1-2

Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений.

Цель работы: научиться приготавливать микропрепараты клеток растений; пронаблюдать строение клеток растений и выявить основные органоиды клетки, видимые в микроскоп.

Оборудование: микроскоп, покровное и предметное стекло, луковица лука, вода, фильтровальная бумага, пипетка, зелёный лист комнатного растения.

Ход работы.

1. Приготовьте микропрепарат клетки кожицы лука: отделите от чешуи луковицы кусочек покрывающей её кожицы и поместите его на предметное стекло, нанесите капельку воды на кожицу и накройте её покровным стеклом.

2. Рассмотрите приготовленный микропрепарат под микроскопом и зарисуйте 2-3 клетки кожицы лука, подпишите те структуры клеток, которые вы увидели в микроскоп.

3. Приготовьте микропрепарат клетки зеленого листа предложенного комнатного растения: отделите кусочек кожицы с зеленой мякотью и поместите его на предметное стекло, нанесите капельку воды на кожицу и накройте её покровным стеклом.

4. Рассмотрите приготовленный микропрепарат под микроскопом и зарисуйте 2-3 клетки кожицы, подпишите те структуры клеток, которые вы увидели в микроскоп.

5. Сделайте вывод, опираясь на имеющиеся у вас знания, в соответствии с целью работы.

Вопросы для вывода:

1. Что сделал и что выявил в ходе п/р?
2. В чем особенность строения клеток растений?

Практическая работа № 1

Прокариотические и эукариотические клетки.

Цель работы: пронаблюдать строение клеток растений и животных на готовых микропрепаратах; сравнить строение клеток растительных и животных организмов; выявить особенности строения клеток растений и животных и единство их строения.

Оборудование: микроскоп, готовые микропрепараты растительных клеток и животных клеток.

Ход работы.

1. Рассмотрите под микроскопом предложенные вам готовые микропрепараты растительных и животных клеток.

2. Зарисуйте одну клетку растений и одну клетку животных. Подпишите те структуры клеток, которые вы увидели в микроскоп.

3. Сравните строение растительной и животной клеток, опираясь на имеющиеся у вас знания

и наблюдения. Заполните данную таблицу, проставив «+» или «-»:

	Структуры клетки	Растительная клетка	Животная клетка
1	Наружная клеточная мембрана		
2	Аппарат Гольджи		
3	Вакуоль		
4	Рибосомы		
5	Клеточный центр (центриоли)		
6	Ядро		
7	Клеточная стенка		
8	Эндоплазматическая сеть (ЭПС)		
9	Цитоплазма		
10	Хлоропласт (пластиды)		
11	Митохондрия		

4. Использую данные таблицы, схематически зарисуй строение растительной или животной клетки и подпиши её структуры.

5. Сделайте вывод в соответствии с целью работы, опираясь на имеющиеся у вас знания.

Вопросы для вывода:

1. Что сделал и что выявил в ходе п/р?
2. В чем различия клеток растений и животных?
3. В чем сходство клеток растений и животных?

Ход работы:

Практическая работа № 2 Вирусы как неклеточная форма жизни и их значение

1. Прежде, чем приступить к выполнению заданий, изучите теоретический материал:
 - Учебник Биология В.М. Константинов, стр. 35-38.

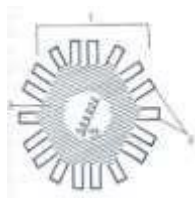
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Вирус. Вирион. Сердцевина. Капсид. Капсомеры. Суперкапсид. Ретровирусы. Бактериофаг. ВИЧ.

1. Вопросы для самоконтроля исходного уровня знаний:
 1. Что собой представляют вирусы, и к какой форме жизни их можно отнести?
 2. Вспомните, какие заболевания вызывают вирусы?
 3. Кем и когда были открыты вирусы?
 4. Какое строение имеют вирусы?
 5. Чем может быть представлен генетический аппарат вирусов?
 6. На какие 2 группы можно разделить вирусы? Приведите примеры таких вирусов.
 7. Каков принцип взаимодействия вируса и клетки?
 8. Какими свойствами обладают вирусы?
 9. Назовите механизмы передачи вирусных инфекций.
 10. Какие вирусы называют бактериофагами?
 11. Какие предположения можно сделать о происхождении вирусов?

Задания.

1. Перечислите отличия вирусов от других форм жизни.
2. Вирусы – это внутриклеточные паразиты. Объясните, почему?
3. Зарисуйте в тетради схематичное строение простого и сложного вируса. Сделайте обозначения.



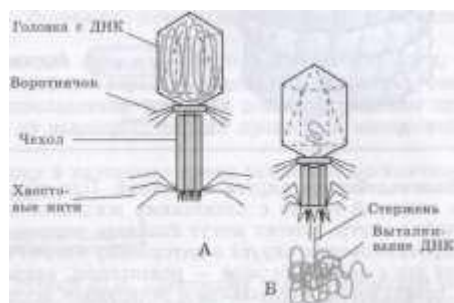
Простые

Сложные

4. Размножение вирусов принципиально отличается от размножения других организмов. Заполните таблицу, охарактеризовав каждую стадию взаимодействия вируса и клетки.

Стадия	Характеристика
Прикрепление – адсорбция	
Проникновение вируса в клетку – виропексис	
«Раздевание» вируса	
Биосинтез компонентов вируса	
Сборка вирусов	
Выход вирусов из клетки	

5. Рассмотрите и зарисуйте в тетради строение бактериофага.



А – бактериофаг до присоединения к бактериальной клетке, Б – бактериофаг, выталкивающий ДНК в клетку

6. Объясните, в чем особенности проникновения бактериофага в бактериальную клетку.

7. Используя знания о механизмах передачи вирусных заболеваний, предложите меры профилактики их распространения?

8. Выполните тестовое задание, выбрав один правильный вариант ответа:

1. Неклеточные формы жизни:	2. Наука, изучающая вирусы:
А) прокариоты;	А) арахнология;
Б) эукариоты;	Б) бактериология;
В) цианеи;	В) вирусология;
Г) вирусы.	Г) цитология.

<p>3. Зрелые вирусные частицы называются: А) вибрионы; Б) вирионы; В) эмбрионы; Г) гаметы.</p>	<p>4. Кто является основоположником науки вирусологии: А) Д.Ивановский; Б) Ф. де Эррель; В) Л. Пастер; Г) М. Бейеринк.</p>
<p>5. Какими формами могут быть представлены РНК в составе вирусов: А) одноцепочечные; Б) двуцепочечные; В) одноцепочечные и двуцепочечные; Г) РНК не входит в состав вирусов.</p>	<p>6. Какой вирус был открыт самым первым: А) вирус табачной мозаики; Б) вирус гриппа; В) вирус оспы; Г) ВИЧ.</p>
<p>7. Белковая оболочка, в которую заключен геном вируса, называется: А) капсула; Б) капсид; В) клеточная стенка; Г) вирион.</p>	<p>8. Вирусы могут размножаться: А) делением; Б) только внутри клеток; В) в воде; Г) с помощью митоза.</p>
<p>9. Синтез вирусных белков осуществляется: А) на рибосомах клетки-хозяина; Б) на собственных рибосомах вируса.</p>	<p>10. Как называются вирусы, поражающие бактерии: А) профаги, Б) бактериофаги; В) вирионы; Г) нуклеотиды.</p>

Практическая работа № 3

Решение задач на определение последовательности нуклеотидов, аминокислот в норме и в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК

Цель работы: закрепление ранее изученного материала по теме. Ход работы.

Задача № 1.

Из предложенных нуклеотидов выпишите те, которые могут входить в состав РНК: аденин, урацил, тимин, цитозин, гуанин.

Задача № 2.

Одна из цепочек ДНК имеет последовательность нуклеотидов: АГТ АЦЦ ГАТ АЦТ ЦГА ТТТ АЦГ

Какую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка ДНК той же молекулы?

Задача №3.

Участок молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов: Ц-Т-А-А-Ц-Ц-А-Т-А-Г-Т-Т-Г-А-Г Запишите последовательность нуклеотидов иРНК

Задача № 4.

Одна из цепей молекулы ДНК имеет следующий порядок нуклеотидов:

ААГГЦТЦТАГГТАЦЦАГТ.

1. Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи.
2. Определите последовательность кодонов иРНК, синтезированной на комплементарной цепи.
3. Определите последовательность аминокислот в полипептиде, закодированном в комплементарной цепи.

Задача № 5.

Какую последовательность нуклеотидов имеет молекула иРНК, которая синтезируется на участке гена с последовательностью: ЦТГ ЦЦГ ЦТТ АГТ ЦТТ АГГ? Определите последовательность аминокислот в полипептиде, закодированном в комплементарной цепи.

Задача № 6.

Участок цепи молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов: Ц-Т-А-А-Ц-Ц-А-Т-А-Г-Т-Т-Г- А-Г

Запишите последовательность и РНК Задача 7.

• каждая аминокислота доставляется к рибосомам одной тРНК, следовательно, количество аминокислот в белке равно количеству молекул тРНК, участвовавших в синтезе белка;

В трансляции участвовало 75 молекул тРНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует данный белок.

ОТВЕТЫ

Задача № 1.

Решение:

В состав иРНК входят нуклеотиды: урацил, аденин, цитозин, гуанин. Задача № 2.

Решение: по принципу комплементарности достраиваем вторую цепочку (А-Т,Г-Ц) .Она выглядит следующим образом: ТЦА ТГГ ЦТА ТГА ГЦТ ААА ТГЦ.

Задача 3. Решение:

ДНК - Ц-Т-А-А-Ц-Ц-А-Т-А-Г-Т-Т-Г-А-Г

иРНК – Г-А-У-У-Г-Г-У-А-У-Ц-А-А-Ц-У-Ц

Задача № 4. Решение.

1. Согласно принципу комплементарности азотистых оснований в молекуле ДНК (А-Т, Ц-Г), строим вторую цепочку молекулы:

Ааггцтцтаггтаццгагт — первая цепочка днк. Ттццгагатццатггтца — вторая цепочка днк.

2. Согласно принципу комплементарности азотистых оснований молекул ДНК и РНК (А-У, Ц-Г), строим цепочку иРНК:

Транскрипция

ТТЦЦГАГАТЦЦАТГГТЦА — вторая цепочка ДНК Ааггцуцагуаццгагу — молекула иРнк

3. Согласно свойству триплетности генетического кода, разбиваем цепочку иРНК на триплеты, затем по таблице генетического кода определяем последовательность аминокислот в полипептиде:

А

Трансляция

АГ ГЦУЦУА ГГУ АЦЦ АГУ — триплеты иРНК лиз – ала – лей – гли – тре – сер — полипептид задача 5.

РЕШЕНИЕ:

ДНК - ЦТГ ЦЦГ ЦТТ АГТ ЦТТ АГГ иРНК - ГАЦ ГГЦ ГАА УЦА ГАА УЦЦ

аминокислоты – асп – гли – глу – сер – глу сер задача 6.

Ответ: Г-А-У-У-Г-Г-У-А-У-Ц-А-А-Ц-У-Ц

Задача №7.

Решение.

1. Одна молекула тРНК доставляет к рибосоме одну аминокислоту. В трансляции участвовало 75 молекул тРНК, следовательно, в состав синтезированного белка входит 75 аминокислот.

2. Каждая аминокислота кодируется одним триплетом ДНК, поэтому участок ДНК, кодирующий данный белок, содержит 75 триплетов.

3. Каждый триплет - это три нуклеотида, следовательно, указанный участок ДНК содержит $75 \times 3 = 225$ нуклеотидов.

Ответ: 75 аминокислот, 75 триплетов ДНК, 225 нуклеотидов ДНК.

Практическая работа № 4-5

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

Цели занятия: знать:

- закономерности наследования признаков

уметь:

- характеризовать основные закономерности наследования признаков
- составлять схемы моно- и дигибридного скрещивания
- решать задачи, моделирующие закономерности моно- и полигибридного скрещивания

Для выполнения работы используйте следующие источники информации:

1. Генетика человека с основами медицинской генетики: учебник/ Е.К. Хандогина, И.Д. Терехова, С.С. Жилина, М.Е. Майорова, В.В. Шахтарин. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 208 с.: ил. стр. 34-43

2. Дидактический материал, приложение

Задание 1. Составление схем моногибридного скрещивания

Инструкция: Закончите схемы (А – карий цвет глаз, а – голубой цвет глаз)

1.

... организмы (Р)	... (карие)	аа (голубые)
Гаметы	А	а
Потомки (первое поколение)(...)	Аа (...)	

2.

	♂ гаметы		
♀ гаметы		...	а
А		... (карие)	Аа (...)
...		Аа (...)	... (голубые)

Задание 2. Решение задач, моделирующих закономерности моногибридного скрещивания
Используя дидактический материал «Основные закономерности наследования на примере наследования одного признака», решите задачи № 1,2.

Задание 3. Составление схем дигибридного скрещивания

Родительские организмы (...)	ААВВ (.....)	... (голубоглазый, нормальное зрение)
Гаметы (...)	...	ab
(...) F ₁	... (.....)	

Задание 4. Решение задач, моделирующих закономерности дигибридного скрещивания. Используя дидактический материал «Основные закономерности наследования на примере наследования одного признака», решите задачи № 3,4.

Задание 5. Вывод о закономерностях наследования признаков при моно- и полигибридном скрещивании, которые можно установить, решая задачи, моделирующие данные виды скрещивания

Практическая работа № 6-7

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

Вариант 1

1. У томата высокий рост доминирует над низким, гладкий эндосперм над шероховатым. Эти признаки сцеплены. От скрещивания высоких растений с гладким эндоспермом с низкими растениями с шероховатым получено расщепление: 218 высоких растений с гладким эндоспермом, 10 – высоких с шероховатым, 7 – низких с гладким, 199 – низких с шероховатым. Определите расстояние между генами.

2. У здоровых родителей родился сын - гемофилик. Каковы генотипы родителей? От кого сын унаследовал болезнь?

3. Гены дальтонизма и гемофилии сцеплены и находятся в одной хромосоме. Какие дети могут родиться от брака гемофилика с женщиной, страдающей дальтонизмом, а в остальном имеющей благополучный генотип? Сделайте генетическую запись задачи.

4. У перца красная окраска плода доминирует над зеленой, а высокий рост стебля - над карликовым. Гены, определяющие окраску плода и высоту стебля, лежат в одной хромосоме, расстояние между их локусами 40 М. Скрещено гетерозиготное по обоим признакам растение с карликовым, имеющим зеленую окраску плода.

А) Сколько типов гамет образуется у родительской особи красной окраски с высоким стеблем?

Б) Какова вероятность в % появления потомства, имеющего зеленую окраску с карликовым стеблем? В) Какой процент потомков от скрещивания будет дигетерозиготен?

5. Женщина, получившая аниридию (отсутствие радужной оболочки) от отца, а темную эмаль зубов от матери, вышла замуж за здорового мужчину. Какова вероятность рождения в этой семье детей с двумя аномалиями, если локусы генов, определяющих эти признаки, находятся в X хромосомах на расстоянии 20 морганид.

Ответы

1. 10+7

$$X = \dots \cdot 100\% = 3,9\% = 3,9M$$

$$10+7+199+218$$

Ответ: 3,9M

2. H – здоровые

h – гемофилия

∨ P: $X^H X^h X^H Y$

F₁:

G	X^H	X^h
X^H	$X^H X^H$	$X^h X^H$
Y	$X^H Y$	$X^h Y$

Ответ: $X^H X^h X^H Y$. От матери.

3. D – норма

d – дальтонизм

H – норма

h – гемофилия

∧

P: $X_{H^d}^D X_{H^h}^d D^d$

G	$X_{H^d}^D$
$X_{H^h}^D$	$X_{H^d}^D X_{H^h}^d$
Y	$X_{H^d}^D Y$

F₁:

Ответ: девочка здоровая (носительница гена гемофилии и дальтонизма), мальчик-дальтоник.

P: ♀ $\frac{A B}{a b}$ X ♂ $\frac{a b}{a b}$ 4.

G: $\frac{A B}{a b}$, $\frac{a b}{a b}$
 30% 30%
 некроссоверные
 $\frac{A b}{a B}$, $\frac{a B}{A b}$
 20% 20%
 кроссоверные

A - ген, определяющий красную окраску плода;
 a - ген, определяющий зеленую окраску плода;
 B - ген, определяющий высокий рост стебля;
 b - ген, определяющий карликовость;

F₁:

♀ \ ♂	A B	a b	A b (*)	a B (*)
♂	$\frac{A B}{a b}$ 30%	$\frac{a b}{a b}$ 30%	$\frac{A b}{A b}$ 20%	$\frac{a B}{a B}$ 20%

(Расстояние между генами)
 $S_{AB} = 40 M.$

Ответ: А) 4, Б) 20%, В) 30%.

5. Решение:

Дано:

A - ген аниридии;

a - ген нормы по радужной оболочке;

B - ген темной эмали зубов;

b - ген нормы;

$S_{AB} = 20 M.$

G	X_B^A	X_B^a	X_B^A	X_B^a
	40%	40%	10%	10%
X_B^a	$X_B^A X_B^a$	$X_B^a X_B^a$	$X_B^A X_B^a$	$X_B^a X_B^a$
	20%	20%	5%	5%
Y	$X_B^A Y$	$X_B^a Y$	$X_B^A Y$	$X_B^a Y$
	20%	20%	5%	5%

P: $X_B^A X_B^a$ x $X_B^a Y$

G: X_B^A ; X_B^a ; X_B^a ; Y
 некроссоверные

X_B^A ; X_B^a
 кроссоверные

F₁: $X_B^A X_B^a$; $X_B^a X_B^a$; $X_B^A Y$; $X_B^a Y$
 20% 20% 20% 20%
 аниридия темные зубы аниридия темные

Ответ: 10%

Решение задач по теме: «Сцепленное наследование генов»

Вариант 2

1. Гены D и F сцеплены и находятся в хромосоме на расстоянии 14M. Какие гаметы и в каком количестве даст дигетерозигота DF?

==
 df

2. Оба родителя здоровы, но у них родился сын с нарушением цветового зрения. От кого сын унаследовал дальтонизм? Каковы генотипы родителей?

3. Гены дальтонизма и гемофилии сцеплены и находятся в одной хромосоме. Какие дети могут родиться от брака дальтоника с женщиной, страдающей дальтонизмом и являющейся носителем гена гемофилии? Сделайте генетическую запись задачи.

4. У кукурузы ген скрученности листьев и ген карликовости находятся в третьей паре гомологичных хромосом на расстоянии 18M. скрестили родительские (гомозиготные) растения кукурузы, имеющие нормальные листья и высокий рост (доминантные признаки) и карликовые со скрученными листьями. Гибриды первого поколения подвергли анализирующему скрещиванию.

- А) Какова вероятность в % появления у гибридов второго поколения карликовых растений со скрученными листьями?
 Б) Какой процент потомков от скрещивания будет дигетерозиготен?
 В) Сколько разных фенотипов может быть в потомстве второго поколения?
 5. Женщина, получившая ретинит (ночная слепота) от отца, а рахит от матери, вышла замуж за здорового мужчину. Какова вероятность рождения в этой семье детей с двумя аномалиями, если локусы генов, определяющих эти признаки, находятся в X хромосомах на расстоянии 22 М.

Решение задач по теме: «Сцепленное наследование генов»

Вариант 2

1. DF, df - некрсоверные гаметы.

43% 43%

Df, dF - кроссоверные гаметы.

7% 7%

2. D - здоровые

∨

d - дальтонизм

P: $X^D X^d X^D Y$

G	X^D	X^d	F ₁ :
X^D	$X^D X^D$	$X^d X^D$	
Y	$X^D Y$	$X^d Y$	

∨ **Ответ:** $X^D X^d X^D Y$. От матери.

3. D - норма

d - дальтонизм

H - норма

h - гемофилия

∧

P: $X_{H^d} X_{h^d} X_{H^d} Y$

G	X_{H^u}	X_{h^d}
---	-----------	-----------

F₁:

X_{H^u}	$X_{H^u} X_{H^u}$	$X_{h^a} X_{H^u}$
Y	$X_{H^u} Y$	$X_{h^d} Y$

Ответ: 100% девочки - дальтоники, 50% девочек носительниц гена гемофилии. 50% мальчики - дальтоники, 50% мальчики - гемофилитики-

дальтоники.

Ответ: 11%

Практическая работа № 8

Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков, составление генотипических схем скрещивания

Цель задачи: Задача построена на основе материала, предложенного традиционной программой обучающимся 1 курса, для изучения видов мутаций Действия учащихся: Данная задача может быть использована как обучающая для самостоятельного получения знаний по теме «Мутации», или как контрольная задача для проверки знаний по данной теме, что предполагает

обобщение и применение ранее полученных знаний учащимися.

Задача ориентирована на преодоление дефицитов, таких как:

- находить точную информацию в тексте;
- переводить один вид текста в другой (от схемы к словесному описанию);
- работать с составными текстами (сопоставлять, сравнивать, делать заключение);
- при решении задачи неоднократно возвращаться к ее условию;
- использовать результаты решения предыдущего задания для поиска решения следующих заданий внутри текста;
- привлекать личный опыт, известные знания для решения поставленной задачи.

Использованные источники:

- Ресурсы интернет

Текст задачи.

Это не волшебное перерождение. Это происходит всё время и везде. Любой человек имеет в себе в среднем около 100, отличающихся от папиных и маминых одной буквой. За 100 000 поколений они накапливаются и передаются...

Мутация от латинского «mutatio» - изменение. Это качественные и количественные изменения ДНК организмов, приводящие к изменениям генотипа. Термин введен Гуго де Фризом в 1901 году. Затрагивают ДНК в различной степени: отдельный ген, отдельную хромосому или весь генотип. По уровню возникновения мутации делят на группы.

Генные мутации: Изменение одного или нескольких нуклеотидов в пределах гена, их часто называют точечными. Они возникают при репликации ДНК, вместо комплементарных пар А-Т и Г-Ц возникают неправильные сочетания, в результате возникают новые сочетания нуклеотидов, которые кодируют новые или изменённые белки. Такие, казалось бы, незначительные изменения приводят к серьёзным, неизлечимым заболеваниям.

Хромосомные мутации значительные изменения структуры хромосом, затрагивают несколько генов. В зависимости из изменений их делят на группы:

А) утрата - отрыв концевой части хромосомы (хромосомная мутация приводит к смерти). Б) делеция – утрата средней части (тяжелые заболевания, летальный исход)

В) дупликация – удвоение какого-либо участка

Г) инверсия – разрыв хромосомы в 2-х местах, разворот получившегося фрагмента на 180° и обратное встраивание на место разрыва.

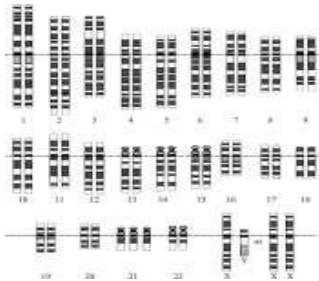
Д) транслокация- участок хромосомы прикрепляется к другой, не гомологичной ей. Возникают при нарушениях процесса деления. Хромосомные мутации: закономерно приводят к гибели организмов, так как затрагивают целые хромосомы.

Геномные мутации: изменение числа хромосом, которые бывают: А) не кратно гаплоидному набору (± 1 хромосома) – гетероплоидия; Б) кратно гаплоидному набору (увеличение числа хромосом в 2, 4 и более раз) – полиплоидия.

Причина наследственных заболеваний у человека – это мутации, то есть спонтанные изменения генов, которые возникают, в первую очередь, под влиянием окружающей среды. Лечение наследственных заболеваний крайне затруднено, его практически не существует, можно лишь улучшить симптомы.

Задание 1.

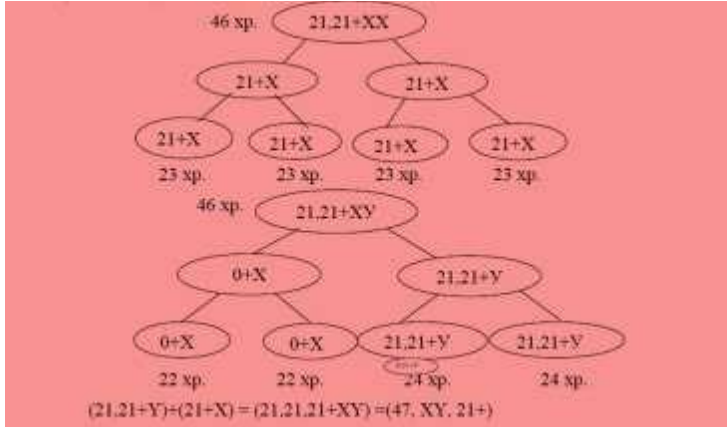
В 1959 году французский ученый Ж. Лежен обнаружил, что у людей с болезнью Дауна имеется лишняя 21ая хромосома. Это заболевание, связанное с нарушением умственного развития. Типичные признаки: маленький нос с широкой переносицей, полуоткрытый рот, низкий рост, умственная отсталость. Частота рождения детей с синдромом Дауна составляет 1:500-700 новорожденных.



Укажите какой это тип мутации:

- А. Генная
- Б. Хромосомная
- В. Геномная

Задание 2. Объясните механизм возникновения синдрома Дауна у мальчика (47, XY, 21+)



Задание 3.

При серповидно-клеточной анемии эритроциты под микроскопом имеют характерную серповидную форму (форму серпа). Используя рисунки к заданию, определите с какой мутацией связано данное заболевание. Ответ аргументируйте.



Треонин- Пролин- **Г**лутаминовая к-та - Глутаминовая кислота

- ТГА - ГГА - **ЦТТ** - **ЦТТ**

Треонин- Пролин - **В**алин - Глутаминовая кислота

- ТГА - ГГА - **ЦАЦ** - ЦТТ



Задание 4.

Используя текст с рисунками назовите типы хромосомных мутаций.

Ответ обоснуйте.



А) Острый миелоидный лейкоз (рак крови), связан с мутацией 22 хромосомы



Б) Синдром кошачьего крика (синдром Лежена)-хромосомное заболевание, связанное с мутацией 5 хромосомы. Свое название синдром получил из-за характерного крика ребенка (высокий, пронзительный плач), который напоминает мяуканье кошки. Этот симптом объясняется дефектом в развитии гортанных хрящей.



В) Мутация хромосомы 3, что приводит к изменениям в черепе: квадратное лицо, широкий нос, выступающая верхняя губа, микрогнатия (недоразвитие челюстной кости)



Типы хромосомных мутаций:

- 1) делеция
- 2) дупликация
- 3) инверсия
- 4) транслокация

А	Б	В

Задание 5.

Парадокс: вирусы (бактериофаги) могут терять значительную часть своей единственной хромосомы и замещать его чужеродной ДНК. При этом не только сохраняют свою функциональную активность, но и приобретают новые свойства.

Практическая работа № 9

Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии. Правило пирамиды энергии.
Цель:

- закрепить понятия биоценоз, биогеоценоз, экосистема, цепь питания;
- рассмотреть типы взаимосвязей организмов в биогеоценозах и преобразования в них;
- развивать умение решать задачи по правилам экологических пирамид.
- Ход работы

1.1 Редуценты:

- а) запасают энергию, образуя органические вещества
- б) разрушают мертвые остатки растений и животных в) питаются только живыми растениями
- г) используют в пищу только животных

1.2. Продуценты:

- а) синтезируют органические вещества из неорганических б) разлагают мертвые остатки растений и животных
- в) питаются только живыми растениями г) используют в пищу только животных

1.3. Первичные консументы:

- а) производят органические вещества из неорганических б) разлагают мертвые остатки растений и животных
- в) питаются живыми или сухими растениями
- г) используют в пищу живых и мертвых животных

1.4. Плесневые грибы:

- а) редуценты б) продуценты
- в) первичные консументы г) вторичные консументы

1.5. Комаров относят к: а) продуцентам б) редуцентам

- в) консументам 1го порядка г) консументам 2го порядка

2. Пользуясь примерами, решить предложенные задачи

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

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

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

2.4. 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.

3. Защита работы

2. Примеры решения задач

1. Определите, какую массу растений сохранит от поедания гусеницами пара синиц при выкармливании 5 птенцов. Вес одного птенца 3 грамма.

Решение: определяем вес 5 птенцов: 1 пт – 3гр; 5 птенцов – 15гр. Составим цепь питания: растения – гусеницы – синицы

Согласно правилу экологической пирамиды – на каждом предыдущем трофическом уровне количество биомассы и энергии, которые запасаются организмами за единицу времени, больше чем на последующем ~ в 10 раз. Отсюда:

растения – гусеницы – синицы 1500г 150г 15г

Ответ: пара синиц, выкармливая своих птенцов, сохраняет 1500 г растений.

2. Какая масса растений необходима для существования лисы, массой 8 кг, из которых 70% вода? Решение

Определяем сухую массу лисы: 8 кг — 100%

x кг — 30% $x=8*30:100=2,4$ кг

x = 2,4 кг

Составим цепь питания:

растения – зайцы – лиса

Согласно правилу экологической пирамиды:

растения – зайцы – лиса

240кг 24кг 2,4кг

Ответ: масса растений, необходимая для существования лисы равна 240 кг

3. Какая площадь биоценоза может прокормить одну особь последнего звена в цепи питания: планктон – рыба – тюлень. Сухая биомасса планктона с 1 м² составляет 600 г в год. Масса тюленя – 300 кг, из которых 60% составляет вода.

Решение

Определяем сухую массу тюленя: 300 кг — 100%

x кг — 40%

x = 120 кг

Составим цепь питания:

планктон – рыба – тюлень

Согласно правилу экологической пирамиды:

планктон – рыба – тюлень 12000кг 1200кг 120кг

Определяем площадь данного биоценоза, если известно, что сухая биомасса планктона с 1 кв.м составляет 600г = 0,6кг.

1 м² — 0,6 кг

x м² — 12000 кг планктона x = 20000 м² = 2 га

Ответ: площадь биоценоза 2 га.

4. Определите, сколько лис может прокормиться на протяжении года на площади 100000

м² (производительность 1 м² составляет 300 г), если масса 1 лисы 12 кг. Сколько зайцев при этом будет съедено, если масса зайца 3 кг.

Решение:

1. Составим цепь питания:

растения – зайцы – лиса

Согласно правилу экологической пирамиды:

растения – зайцы – лиса

1200кг 120кг 12кг

2. Определяем площадь данного биоценоза, если известно, что производительность с 1 м² составляет 300г = 0,3кг.

1 м² — 0,3 кг

x м² — 1200 кг планктона x=1*1200:0,3=4000м² x = 4000 м²

3. Определяем количество лис на площади 100000м²

1 лиса – 4000м²

X лис - 100000м² x= 1*10000:4000=25 лис

4. Определяем количество съеденных зайцев

На 1 лису массой 12кг приходится 120 кг массы зайцев (масса каждого 3 кг). 120:3=40 зайцев. А на 25 лис приходится 25*40=1000 зайцев.

Ответ: На площади 100000 м² на протяжении года может прокормиться 25 лис. При этом будет съедено 1000 зайцев.

Практическая работа № 10-11 Абиотические и биотические факторы.

Задание №1: Прочитайте тексты. Определите, о каком типе взаимоотношений идет речь.

1. «Гиены подбирают остатки недоеденной львами добычи» А.М.Былова, Н.М.Чернова, «Экология»

2. Белки и лоси, проживая в одном лесу практически не контактируют друг с другом».

А.М.Былова, Н.М.Чернова, «Экология»

3. «Уже у одноклеточных животных встречается поедание одного вида другим видом, например, хищные инфузории нападают на инфузорию-туфельку» В.В.Лункевич «Занимательная биология»

4. «В муравейнике встречаются жучки, которых муравьи кормят и оберегают от хищников. Жучок выпускает жидкость, которая возбуждает муравьев. Поэтому муравьи часто переносят с места на место жучков, хватая их за усики. Поэтому в процессе естественного отбора усики стали прочными и сильными...» В.В.Лункевич «Занимательная биология»

5. «...Лишайники – особые, уникальные организмы. Под микроскопом видны тонкие, длинные, бесцветные волокна-гифы гриба; а между ними – округлые зеленые тельца – одноклеточные водоросли. Зеленая водоросль создает из воды, углекислого газа и минеральных веществ, растворенных в воде, сложное питательное вещество для гриба. Гриб, обволакивая своими нитями зеленые тельца водоросли, защищает их от излишней солнечной энергии – не дает терять много влаги, а кроме того, «отдает» сожителю часть чужого запаса влаги. Благодаря такой поддержке, водоросль редко чувствует недостаток влаги...» В.В.Лункевич «Занимательная биология»

6. «Очень опасен поцелуйный клоп, обитающий в тропиках. Это крупное, 1,5 - 3,5 см в длину животное, ведущее ночной образ жизни. Они заселяют хижины, глинобитные дома. Нападая во сне на человека, они прокалывают кожу около глаз или губы в месте перехода в слизистую оболочку. Напившись крови, клоп выпускает каплю, содержащую трипаносом – возбудителей тяжелой болезни». В.В.Лункевич «Занимательная биология»

7. «Грибы препятствуют росту бактерий путем выработки антибиотиков». С.Г.Мамонтов «Общая биология»

Задание №2. Назовите типы биотических отношений, которые могут проявляться при взаимодействии пары организмов: а) корова – человек; б) большой пестрый дятел – ель; в) кишечная палочка – человек; г) рыба прилипала – акула; д) тля – рыжий муравей; е) наездник-трихограмма – яйца капустной белянки; ж) муха ктырь – комнатная муха; з) человек – кровососущий комар; и) грызун песчанка – саксаульная сойка; к) лось – белка; л) ель – гусеница сибирского шелкопряда; м) волк – ворон.

(Ответ: хищничество – а, б, ж, л; мутуализм – а, б, в, д; комменсализм – г, и, м; паразитизм – в, е, з, л; нейтралитет – и, к, м. Особенностью этого задания является неоднозначность большинства ответов к предлагаемым заданиям.)

Задание №3. Из предложенного списка составьте пары организмов, которые в природе могут находиться в мутуалистических (взаимовыгодных) отношениях между собой (названия организмов можно использовать только один раз): пчела, гриб подберезовик, актиния, дуб, береза, рак-отшельник, осина, сойка, клевер, гриб подосиновик, липа, клубеньковые азотфиксирующие бактерии.

(Ответ: пчела – липа; гриб подберезовик – береза; актиния – рак-отшельник; дуб – сойка; гриб подосиновик – осина; клевер – клубеньковые азотфиксирующие бактерии.)

Задание №4. Из предложенного списка составьте пары организмов, между которыми в природе могут образовываться трофические (пищевые) связи (названия организмов можно использовать только один раз): цапля, ива, тля, амеба, заяц-русак, муравей, водные бактерии, кабан, лягушка, смородина, росянка, муравьиный лев, комар, тигр. (Ответ: цапля – лягушка; заяц-русак – ива; тля – смородина; амеба – водные бактерии; муравьиный лев – муравей; тигр – кабан; росянка – комар.)

Задание №5. Как вы думаете, для чего прогрессивные технологии посадки деревьев в бедную почву предполагают заражение грунта определенными видами грибов? (Ответ: между этими грибами и деревом формируются симбиотические отношения. Грибы быстро образуют очень разветвленную грибницу и оплетают своими гифами корни деревьев. Благодаря этому растение

получает воду и минеральные соли с огромной площади поверхности почвы. Чтобы достичь такого эффекта без грибницы, дереву пришлось бы потратить много времени, вещества и энергии на формирование столь разветвленной корневой системы. При посадке на новое место симбиоз с грибом значительно повышает шансы дерева благополучно прижиться.)

Задание №6. Назовите организмы, являющиеся симбионтами человека. Какую роль они выполняют?

(Ответ: представители бактерий и простейших, обитающих в кишечнике человека. В 1 г содержимого толстой кишки насчитывается 250 млрд микроорганизмов. Многие вещества, поступающие в организм человека с пищей, перевариваются при их активном участии. Без кишечных симбионтов нормальное развитие невозможно. Болезнь, при которой уменьшается количество симбиотических организмов кишечника, называется дисбактериозом. Микроорганизмы живут также в тканях, полостях и на поверхности кожи человека.)

Задание №7. Соотнесите предлагаемые понятия и определения:

1) мутуализм (симбиоз); 2) нейтрализм; 3) конкуренция; 4) аменсализм; 5) комменсализм (квартирантство); 6) комменсализм (нахлебничество); 7) паразитизм; 8) хищничество (трофизм).

а. Взаимодействие двух или нескольких особей, последствия которого для одних отрицательны, а для других безразличны.

б. Взаимодействие двух или нескольких особей, при котором одни используют остатки пищи других, не причиняя им вреда.

в. Взаимовыгодное взаимодействие двух или нескольких особей.

г. Взаимодействие двух или нескольких особей, при котором одни предоставляют убежища другим, и это не приносит хозяину ни вреда, ни пользы.

д. Совместное обитание двух особей, непосредственно не взаимодействующих между собой.

е. Взаимодействие двух или нескольких особей, имеющих сходные потребности в одних и тех же ограниченных ресурсах, что приводит к снижению жизненных показателей взаимодействующих особей.

ж. Взаимодействие двух или нескольких организмов, при котором одни питаются живыми тканями или клетками других и получают от них место постоянного или временного обитания.

з. Взаимодействие двух или нескольких особей, при котором одни поедают других. (Ответ: 1 – В; 2 – Д; 3 – Е; 4 – А; 5 – Г; 6 – Б; 7 – Ж; 8 – З.)

Задание №8. Лишайники – пример симбиотических (мутуалистических) взаимоотношений между грибами и водорослями (или грибами и цианобактериями – синезелеными водорослями). Предположите, из какого первоначального типа биотических отношений мог сформироваться этот вариант симбиоза.

(Ответ: лишайниковые грибы не встречаются отдельно от водорослей, тогда как большинство лишайниковых водорослей представлено и свободноживущими формами. Грибы в лишайнике периодически поедают как отмершие, так и здоровые клетки водоросли. Так что наиболее вероятно, что на начальных этапах эволюционного формирования лишайников грибы паразитировали на водорослях или даже попросту их поедали).

1. Функциональная единица биосферы?

2. Дать определение термину экосистема.
3. Дать определение понятию экология.
4. Перечислите, что изучает экология.
5. Опишите важную проблему экологии.
6. Дать определение понятию среда обитания и экологические факторы. Чем отличаются эти два понятия?
7. Заполните таблицу групп экологических факторов:

Абиотические	Биотические	Антропогенные
описание		
пример		

8. Чем отличаются регулярные и нерегулярные экологические факторы?
9. Что такое предел выносливости? Приведите пример.
10. Что такое оптимальные факторы, диапазон выносливости, пределы выносливости, зоны угнетения?
11. Какие организмы различают по отношению к факторам среды?
12. Как описать деятельность немецкого ученого Юстуса Либиха?
13. Опишите процесс, занимаемый видом экологическую нишу.

Практическая работа №12 «Отходы производства»

Цель:

- а) раскрыть современное воздействие человека на биосферу и проблемы утилизации промышленных отходов;
- б) рассмотреть способы утилизации промышленных отходов;

Оборудование: рабочая тетрадь, компьютеры с выходом в Интернет

Ход работы

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Выполнить задания
3. Ответить на контрольные вопросы

Теоретический материал

Виды отходов производства и методы переработки промышленного мусора

На территории России функционирует огромное количество заводов и производств. Они производят бытовые мелочи, транспорт, строительные материалы, одежду, технику и многое другое. Но всех их объединяет одно – промышленные отходы.

Что такое отходы производства?

Промышленные отходы – это совокупность химических веществ, мусора, материалов, деталей, которые появляются в процессе производства. Отходы производств различаются по следующим критериям:

- источник образования – это та отрасль, от которой они получены;
- стадия промышленного цикла, на которой они были получены;
- воздействие на окружающую среду, здоровье человека;
- агрегатное состояние;
- показатели количества;
- возможность получения из них вторичного сырья;
- пригодность для конкретных методов переработки.

Порядок определения класса, вида мусора, его сортировки, последующей переработки, утилизации закреплен в Федеральном законе от 26 июня 1998 года №89-ФЗ.

Отличия производственных отходов от бытовых

Согласно Федеральному Закону весь мусор, полученный в ходе жизнедеятельности людей, можно разделить на несколько групп, главные из которых – промышленные и бытовые отходы.

1. Промышленные – это готовый, однородный продукт, который не требует предварительной сортировки.

2. Бытовые, напротив, являются смесью различных материалов, отличающихся по размерам, физико-механическим характеристикам. Перед утилизацией или вторичной обработкой они проходят стадию сортировки.

Главное отличие – различные способы переработки. Не все существующие методы утилизации отходов производства могут быть применены для бытового мусора. И наоборот.

Классификация промышленных отходов

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

Порядок утилизации устанавливается законодательством 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 в производстве 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.

Классы опасности промышленных отходов

Промышленные отходы, впрочем, как и все остальные, делятся по следующим классам опасности:

1– чрезвычайно опасные	Это вещества, материалы, обладающие токсичными свойствами. Они потенциально опасны для жизни человека, окружающей среды.
2– очень опасные	Оказывают неблагоприятное воздействие за счет содержания в высокой концентрации тяжелых металлов.
3 – опасные	Пагубное воздействие от выбросов сохраняется до 10 лет. Это пастообразные виды, масла, эмульсии.
4 - малоопасные	Негативное воздействие от контакта с веществами сохраняется от 3 до 5 лет. Это продукция нефтяных и строительных производств.
5– безопасные	Это коммунальные выбросы, которые никак не влияют на человека, экологию.

Из-за этого важно соблюдать правила обращения с отходами, правильно их перерабатывать или утилизировать.

Правила обращения с промышленными отходами

В соответствии с Федеральным Законом 89-ФЗ каждое предприятие должно разработать правила обращения с отходами. Это техническая документация, в которой отображается следующее:

1. Способы контроля.
2. Порядок сбора.
3. Места и условия накопления.
4. Действия по вывозу.
5. Передача на вторичную обработку или утилизацию.
6. Мероприятия по обезвреживанию.

Данный документ проверяется органами Экологического надзора. Кроме того, он должен быть согласован с Росприроднадзором и Министерством природных ресурсов субъекта, где расположено данное производство.

Способы утилизации промышленных отходов, которые нельзя переработать

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.

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 промотходов. 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.

Вобщей 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 удается 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.

Техника безопасности при работе с отходами производств

Переработка и утилизация должны выполняться на специально оборудованных полигонах. Общие требования безопасности, при этом следующие:

- при появлении признаков отравления воздуха, утечки токсичных веществ немедленно покинуть территорию;
- полигоны, на которых складированы потенциально взрывоопасные и горючие материалы, должны быть оборудованы средствами пожаротушения;
- на площадках, где складированы потенциально горючие материалы, запрещается курить;
- каждый работник должен знать правила техники безопасности, эвакуации.

Данные правила должны быть зафиксированы в соответствующей документации предприятия.

Задание:

1. Приведите конкретные примеры промышленных отходов по степени их опасности.
2. Покажите в виде схемы любой способ переработки или утилизации промышленных отходов.
3. Заполните таблицу 1.

Таблица 1. Характеристики способов переработки отходов

№ п.п.	Способ переработки отходов	Преимущества способа	Недостатки способа
1.			
2...			

1. Что понимается под понятием «Рециклинг»? Дайте подробное описание процесса.
2. Почему важна вторичная переработка отходов? Приведите примеры.
3. Как различают медицинские отходы? Как их утилизируют?

Контрольные вопросы:

1. Чем отличается утилизация от переработки отходов.
2. Что такое предварительная сортировка отходов. Как ее осуществить.
3. Что такое пиролиз и его основные виды.
4. Когда уместно применять компостирование отходов.
5. Принципы работы мусоросжигательных заводов и их экономическая эффективность.
6. Земельная засыпка отходов и правила ее организации.

Лабораторная работа № 3

«Влияние абиотических факторов на человека (низкие и высокие температуры)»

Цели занятия:

Образовательная: Знать абиотические факторы и влияние их на человека (низкие и высокие температуры)

Развивающая: развитие умения фиксировать результаты проделанной работы, выделять главное

Воспитательная: формирование осознания практического значения приобретаемых умений для дальнейшей профессиональной деятельности

Формируемые результаты обучения:

личностные:

– способность использовать знания о современной естественно-научной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности; возможности информационной среды для обеспечения продуктивного самообразования;

метапредметные:

– умение обосновывать место и роль биологических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий; определять живые

объекты в природе; проводить наблюдения за экосистемами с целью их описания и выявления естественных и антропогенных изменений; находить и анализировать информацию о живых объектах;

предметные:

– владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описанием, измерением, проведением наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе;

Норма времени: 2 часа

Форма организации работы: микрогруппы по 2 человека (индивидуально)

Оборудование: инструктивная карточка

Справочный материал

Абиотические факторы среды — это факторы неорганической природы, влияющие на организм.

В ходе эволюционного развития организм человека, прежде всего, адаптировался к действию широкого спектра природных условий: к определенному давлению и гравитации, уровню космических и тепловых излучений, определенному газовому составу окружающей атмосферы, смене сезонов года, смене дня и ночи. В результате фиксированности в организме изменений окружающего мира и сигнального значения факторов внешней среды и развиваются реакции приспособления организма.

Человек, в отличие от животных, помогает себе приспособливаться к условиям существования, используя, кроме своих физиологических реакций, еще и различные защитные средства, которые дала ему цивилизация: одежду, дома и т. п. Это освобождает организм от нагрузки на некоторые адаптивные системы и в ряде случаев имеет отрицательные для организма последствия: снижает возможность адаптироваться к природным факторам. В связи с этим биологическая реакция живого организма на геохимические факторы может проявляться в широком диапазоне — от приспособляемости организма до заболевания и даже гибели в ходе

эпидемических заболеваний, носящих массовый характер. Микроэлементы являются экзогенными геохимическими факторами, играющими значительную роль в таких жизненно важных процессах, как рост, размножение, кроветворение, клеточное дыхание, обмен веществ.

Помимо природно-географических факторов, большое значение в возникновении массовых заболеваний имеют социально-экономические условия жизни населения, прежде всего, урбанизация, связанная с глубокой структурной перестройкой существующих городов и селений на основе индустрии, транспорта и т. д.

Учет уровня заболеваемости по основным классам и группам заболеваемости и проведение эпидемиологического районирования дают основание для выявления факторов внешней среды, влияющих на заболеваемость.

Исследование физиологических механизмов адаптации организма к низким температурам

Физиологическая адаптация — это устойчивый уровень активности и взаимосвязи функциональных систем, органов и тканей, а также механизмов управления. Он обеспечивает нормальную жизнедеятельность организма и трудовую активность человека в новых (в том числе и социальных) условиях существования, способность к воспроизведению здорового потомства.

При адаптации к низким температурам процессы теплопродукции становятся интенсивнее, а теплоотдачи снижаются и в конечном итоге уравниваются таким образом, чтобы наиболее совершенно поддерживать стабильную температуру тела в новых условиях. Следует отметить, что к активной адаптации в этом случае присоединяются механизмы, обеспечивающие приспособление рецепторов к холоду, то есть повышение порога раздражения этих рецепторов. Такой механизм блокирования действия холода снижает потребность в активных адаптационных реакциях.

Физиологические механизмы адаптации организма к низким температурам можно исследовать с помощью простой пробы — опускания руки в воду со льдом. Эта проба позволяет также измерить адаптивную реакцию организма на интенсивное холодное раздражение.

Вначале у испытуемого, который спокойно сидит на стуле, измеряют через каждую минуту систолическое и диастолическое давление и пульс до тех пор, пока показания не станут стабильными. Частоту пульса у запястья подсчитывают за 10 с полученный результат умножают на 6

Затем руку испытуемого погружают до кисти на 1 мин. в холодную воду 0°C. Через 30-60 с. после этого измеряют систолическое и диастолическое давление. Кроме того, на ощупь или при помощи специального прибора подсчитывают частоту пульса. После того, как руку вынут из воды, делают измерения через каждую минуту до тех пор, пока все измеряемые величины не вернуться к исходному уровню. Отмечают изменения цвета лица и рук испытуемого.

У молодых людей систолическое давление может повышаться на 20-30 мм рт. ст. люди, привыкшие к холодному климату, показывают менее значительную реакцию и испытывают менее

сильную боль.

Субъективные ощущения. Запишите со слов испытуемого, какие ощущения он испытывал и насколько сильной была боль.

Проведите исследования у 3—4 студентов, родившихся в разных климатических условиях, а также у проживающих в разных по укладу и материальному достатку семьях.

Обработка результатов и выводы. Постройте график по всем полученным результатам. Сделайте вывод о влиянии климатогеографических и социальных факторов на адаптивные возможности организма.

Пример. У студента, родившегося и выросшего до поступления в институт в условиях низких среднегодовых температур, при погружении руки в холодную воду наблюдали повышение частоты пульса на 10 %, повышение систолического давления — на 10 мм рт. ст., а у студента, родившегося и выросшего в условиях жаркого климата — соответственно на 34 % и 25 мм рт. ст. При этом у последнего испытуемого, в отличие от предыдущего, непосредственно после погружения руки отмечали задержку дыхания и побледнение кожи, что обусловлено резким сужением поверхностно расположенных кровеносных сосудов.

1. Отобразите на графике результаты исследования, на котором будет показана разная степень выраженности реакции вегетативных систем организма на воздействие холода.

2. Контрольные вопросы: Перечислите абиотические факторы среды. Опишите физиологические реакции организма на изменение температуры окружающей среды.

Как происходит адаптация организма к природным и социальным факторам?

Лабораторная работа № 4

«Пищевые связи, круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах.»

Цели занятия:

Образовательная: Закрепить понятия «биоценоз», «биогеоценоз», «экосистема». Актуализировать знания учащихся по разделу «Функциональные группы организмов в биогеоценозе». Рассмотреть вопрос о связях организмов в сообществах. Изучить формы отражения этих взаимосвязей (пищевые цепи, экологические пирамиды). Сделайте вывод о важности сохранения взаимосвязей организмов в биоценозах.

Развивающая: развитие умения фиксировать результаты проделанной работы, выделять главное

Воспитательная: формирование осознания практического значения приобретаемых умений для дальнейшей профессиональной деятельности

Формируемые результаты обучения:

личностные:

– способность использовать знания о современной естественно-научной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности; возможности информационной среды для обеспечения продуктивного самообразования;

метапредметные:

– умение обосновывать место и роль биологических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий; определять живые объекты в природе; проводить наблюдения за экосистемами с целью их описания и выявления

естественных и антропогенных изменений; находить и анализировать информацию о живых объектах;

предметные:

– владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описанием, измерением, проведением наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе;

Норма времени: 2 часа

Форма организации работы: микрогруппы по 2 человека (индивидуально)

Оборудование: инструктивная карточка, учебник

Ход работы

1. Выполните тест:

1. Редуценты:

- а) запасают энергию, образуя органические вещества
- б) разрушают мертвые остатки растений и животных
- в) питаются только живыми растениями
- г) используют в пищу только животных

2. Продуценты:

- а) синтезируют органические вещества из неорганических
- б) разлагают мертвые остатки растений и животных
- в) питаются только живыми растениями
- г) используют в пищу только животных

3. Первичные консументы:

- а) производят органические вещества из неорганических
- б) разлагают мертвые остатки растений и животных
- в) питаются живыми или сухими растениями
- г) используют в пищу живых и мертвых животных

4. Плесневые грибы:

- а) редуценты
- б) продуценты
- в) первичные консументы
- г) вторичные консументы

5. Популяция омаров относят к:

- а) продуцентам
- б) редуцентам
- в) консументам 1го порядка
- г) консументам 2го порядка

2. Пользуясь примерами, решить предложенные задачи

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

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

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

3. 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.

4. Примеры решения задач

1. Определите, какую массу растений сохранит от поедания гусеницами парасиниц при выкармливании 5 птенцов. Вес одного птенца 3 грамма.

Решение: определяем вес 5 птенцов: 1 пт – 3гр; 5 птенцов – 15гр Составим цепь питания: растения – гусеницы – синицы

Согласно правилу экологической пирамиды – на каждом предыдущем трофическом уровне количество биомассы и энергии, которые запасаются организмами за единицу времени, больше чем на последующем ~ в 10 раз. Отсюда:

растения – гусеницы – синицы 1500г 150г 15г

Ответ: пара синиц, выкармливая своих птенцов, сохраняет 1500 г растений.

2. Какая масса растений необходима для существования лисы, массой 8 кг, из которых

70% вода?

Решение

Определяем сухую массу лисы: 8 кг — 100%

x кг — 30% $x=8*30:100=2,4$ кг

x = 2,4 кг

Составим цепь питания:

растения – зайцы – лиса

Согласно правилу экологической пирамиды:

растения – зайцы – лиса

240кг 24кг 2,4кг

Ответ: масса растений, необходимая для существования лисы равна 240 кг

3. Какая площадь биоценоза может прокормить одну особь последнего звена в цепи питания: планктон – рыба – тюлень. Сухая биомасса планктона с 1 м² составляет 600 г в год. Масса тюленя – 300 кг, из которых 60% составляет вода.

4. Решение

Определяем сухую массу тюленя: 300 кг — 100%

x кг — 40%

x = 120 кг

Составим цепь питания:

планктон – рыба – тюлень

Согласно правилу экологической пирамиды:

планктон – рыба – тюлень 12000кг 1200кг

120кг

Определяем площадь данного биоценоза, если известно, что сухая биомасса планктона с 1 кв.м составляет 600г = 0,6кг.

1 м² — 0,6 кг

x м² — 12000 кг планктона

= 20000 м² = 2 га

Ответ: площадь биоценоза 2 га.

5. Определите, сколько лис может прокормиться на протяжении года на площади 100000 м² (производительность 1 м² составляет 300 г), если масса 1 лисы 12 кг. Сколько зайцев при этом будет съедено, если масса зайца 3 кг. Решение:

А) Составим цепь питания:

растения – зайцы – лиса

Согласно правилу экологической пирамиды:

растения – зайцы – лиса

1200кг 120кг 12кг

Б) Определяем площадь данного биоценоза, если известно, что производительность с 1 м² составляет 300г = 0,3кг.

1 м² — 0,3 кг

x м² — 1200 кг планктона $x=1*1200:0,3=4000$ м²

В) Определяем количество лис на площади 100000 м²

1 лиса – 4000 м²

X лис - 100000 м² $x=1*10000:4000=25$ лис

Г) Определяем количество съеденных зайцев

На 1 лису массой 12кг приходится 120 кг массы зайцев (масса каждого 3 кг). $120:3=40$ зайцев.

А на 25 лис приходится $25*40=1000$ зайцев.

Ответ: На площади 100000 м² на протяжении года может прокормиться 25 лис. При этом будет съедено 1000 зайцев.

3. Вывод – это ответ на поставленную цель.

Практическая работа № 13 Научные достижения в области генетических технологий

Цель задачи: задача построена на основе материала курса, предложенного программой для обучающихся (повышенный уровень) СПО 1 курс, по теме «Современные методы исследования в генетике».

Действия обучающихся: Данная задача может быть использована как обучающая для самостоятельного получения знаний по теме «Современные методы исследования в генетике». Для углублённого изучения современных достижений в генетике.

Задача ориентирована на преодоление дефицитов, таких как:

- находить точную информацию в тексте;
- переводить один вид текста в другой (от схемы к словесному описанию);
- при решении задачи неоднократно возвращаться к ее условию;
- привлекать личный опыт, известные знания для решения поставленной задачи.
- развить интерес к современной науке генетике и ее возможностям

Использованные источники:

• Биология. Общая биология, В.И. Сивоглазов, И.Б. Агафонова, Е.Т. Захарова 10 класс М.: Дрофа, 2020.

• Лекции с курсов повышения квалификации учителей АСОУ, 2021 год, сентябрь – ноябрь., следующих спикеров

• Демидюк Илья д.х.н., профессор РАН, зам. директора НИЦ «Курчатовский институт»-ИМГ заведующий лабораторией функциональной энзимологии;

• М. Гладышева Лаборант-исследователь Курчатовский исследовательский центр-НИЦ «Курчатовский институт».

Возможные варианты ответов на задания и уровень их сложности:

Б-базовый

П - повышенный

В – высокий

Форма ответа на задание	Уровень	Комментарий
Упорядочивание элементов (восстановление верной последовательности)	П	Все элементы для ответа можно взять из анализируемого сюжета (текста)
Открытый ответ	П	Все элементы для ответа можно взять из анализируемого сюжета (текста)
Открытый ответ	В	Только часть элементов для ответа можно взять из анализируемого сюжета (текста, графика и т.д.).

Текст задачи.

«Получение образцов ДНК (экстрагирование)»

Современные генетические технологии предполагают работу с нуклеиновыми кислотами – такими как дезоксирибонуклеиновая кислота, ДНК и рибонуклеиновая кислота, РНК.

Секвенирование, полимеразная цепная реакция и прочие манипуляции с ДНК требуют наличия этой кислоты в свободном и доступном виде. Поэтому биотехнология и генетика часто начинаются с этапа экстрагирования, экстракции или, проще говоря, выделения ДНК.

Молекула ДНК – это основной носитель генетической информации клетки. У прокариотических, или безъядерных организмов, таких как бактерии и археи, ДНК содержится непосредственно в цитоплазме клетки. У нас же, как у эукариотических организмов, чьи клетки обладают ядром, ДНК находится в ядре. Таким образом, для извлечения ДНК из клетки нужно преодолеть как минимум одну цитоплазматическую мембрану, как в случае с прокариотами,

цитоплазматическую ядерную мембрану в случае эукариот, более того, у некоторых организмов клетки также обладают клеточной стенкой, создавая дополнительные препятствия для экстрагирования ДНК. Нулевой этап процесса выделения ДНК – это сбор материала, из которого собственно будет производиться выделение. Это может быть что угодно – кровь, слюна, волосы, почва, океаническая вода, вулканический пепел или другие материалы, в которых по вашему предположению могут содержаться клетки каких-то организмов. Первый этап экстрагирования ДНК – это лизис, или растворение упомянутых ранее клеточных структур, препятствующих выходу ДНК из клетки, клеточной стенки, цитоплазматической мембраны и ядерной мембраны. Целью лизиса является быстрое и полное разрушение клеток в образце для высвобождения нуклеиновой кислоты. Результатом этого процесса будет получение раствора нуклеиновой кислоты, который называется лизатом. Существует несколько основных групп методов лизиса клеток: физические, ферментативные и химические. Физические методы обычно включают измельчение или дробление образца для разрушения клеточных стенок или жесткой ткани. Измельчители могут быть простыми ручными устройствами или автоматическими. Физические методы часто используются с более структурированными исходными материалами, такими как ткани животных или растений. Распространенным методом физического лизиса является замораживание и измельчение образцов ступкой и пестиком в жидком азоте для получения порошкообразного материала, который затем подвергается химическому или ферментативному лизису. Также используется разрушение клеток в присутствии металлических или керамических шариков или обработка ультразвуком. Химические методы можно использовать отдельно с материалами, легко поддающимися лизису. Такими как клетки культур ткани или в сочетании с другими методами. Разрушение клеток достигается с помощью множества агентов, которые разрушают клеточные мембраны и денатурируют белки. Обычно используемые химические вещества включают детергенты, например: SDS, и хаотропы, например, соли гуанидина и щелочные растворы. Ферментативные методы часто используются с более структурированными исходными материалами – с тканями, растительным материалом, бактериями и дрожжами в сочетании с другими методами. Используемые ферменты способствуют разрушению тканей и прочных клеточных стенок. В зависимости от исходного материала типичные ферментативные обработки могут включать, среди прочего, лизоцим, протеиназу К, коллагеназу и липазу. Ферментативная обработка может быть высокопроизводительной, но также имеет более высокую стоимость по сравнению с другими методами лизиса.

В 1979 году американские ученые продемонстрировали, что при определенных условиях нуклеиновые кислоты способны связываться с силикатами, что позволяет отделить все остальные компоненты клетки от частиц силики, которые связаны с нуклеиновыми кислотами. Это открытие легло в основу двух технологий: выделения нуклеиновых кислот на спинколонках и на магнитных частицах. Таким образом, мы можем очистить ДНК, используя сорбенты, специфически связывающие заряженные нуклеиновые кислоты. На этом принципе основаны очень многие коммерческие наборы, предоставляющие возможность очищать ДНК на лабораторном столе. И тем самым решается проблема работы с токсичными растворами. Для того чтобы выделить ДНК с помощью спин-колонки необходимо сначала разрушить клетки лизирующим буфером, а далее нанести раствор, содержащий ДНК, на специальную колонку, которая состоит из сорбента. В качестве сорбента используют оксид кремния. Отрицательно заряженная ДНК связывается с положительно заряженным сорбентом, а липиды, белки и полисахариды не связываются с ним. Далее производятся несколько этапов промывки сорбента, который позволяет избавиться от неспецифически связавшихся веществ, а после этого ДНК элируют в пробирку с помощью специального буфера либо воды.

Задание 1.

1. Для чего учёным нужен процесс экстрагирования ДНК?
2. Какие технологии позволяют современным учёным отделять нуклеиновые кислоты от компонентов клетки?
3. Что такое лизат?

Задание 2.

Этапы экстракции(выделения)ДНК.

1. Физическое воздействие (замораживание-оттаивание образца, гомогенизация с

бусинами, дробление частиц почвы ультразвуком);

2. Химический лизис (обработка детергентами или хаотропными агентами);

3. Ферментативный лизис (применение лизоцима, протеиназы). Очистка полученного препарата ДНК. Справка:

1. Гомогенизация-измельчение.

2. Детергенты-синтетические химические вещества. Обладающий высокой поверхностной активностью. и в связи с этим: моющим, дезинфицирующим, растворяющим действием.

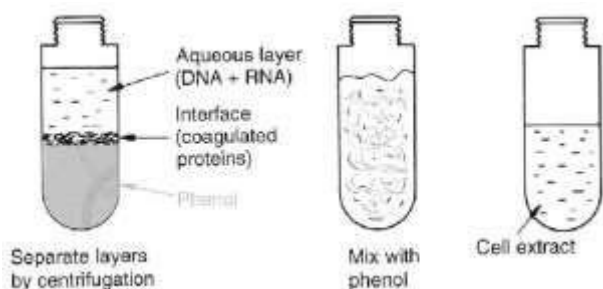
3. Хаотропные агенты нарушают структуру макромолекул белков и нуклеиновых кислот. Препятствуют межмолекулярным взаимодействиям.

4. Лизоцим(гликопротеид)- фермент, антибактериальный агент, разрушающий клеточную стенку бактерий.

5. Протеиназы- ферменты, расщепляющие пептидную связь в белках между аминокислотами

1. Почему именно такая последовательность необходима для этого процесса?

2. Почему именно нуклеиновые кислоты необходимы учёным.? 3. Правильно соотнесите рисунки с этапами экстракции ДНК



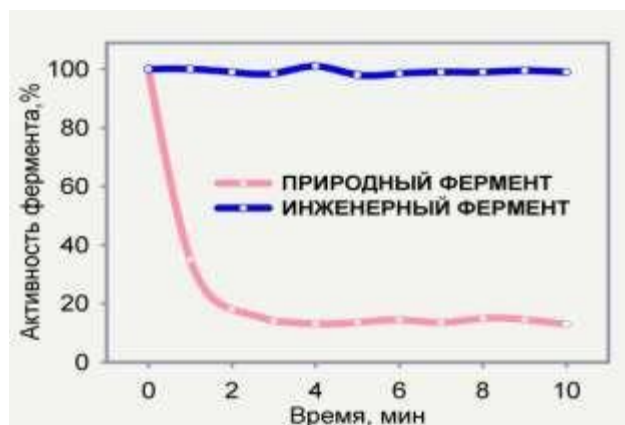
Результаты занести в таблицу цифрами.

A	B	V

Задание 3

Устойчивые к окислению протеазы.

Для применения в составе моющих средств белки должны быть устойчивы к окислению. Методами белковой инженерии на основе протеаз из бацилл удалось создать устойчивые к окислению ферменты, которые были успешно коммерциализированы и широко используются в средствах для стирки



Действие H₂O₂ (перекиси водорода) на природный фермент и его вариант, полученный с использованием белковой инженерии. Данные из работы Д.А. Эстелла и соавторов (J. Biol. Chem. 1985. 260, 6518–6521)

Вопрос 1: Объясните, используя показатели активности фермента в% и время в минутах, преимущество инженерного фермента перед природным

Вопрос 2: на анализ графика: Какова разница между активностью природного и инженерного фермента?

Вопрос 3: Начиная с какой минуты проявляется разность активности?

Лист ответов.

Задание 1.

Ответ 1: Современные генетические технологии требуют получение нуклеиновой кислоты в чистом и доступном виде.

Ответ2: Выделение нуклеиновых кислот из исследуемого материала клетки стало возможным после открытий технологий, путём экстрагирования с частичками силики и магнитных частиц. В 1979г американцами.

Ответ3: Лизат - это раствор нуклеиновой кислоты.

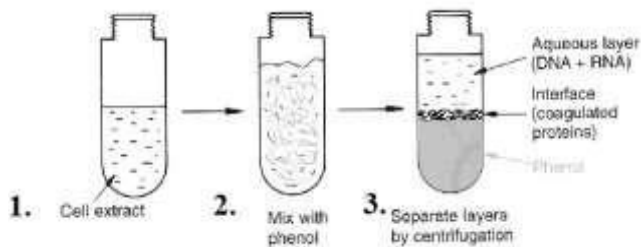
Задание2

1. Чтобы получить нужную фракцию элементов, в данном случае-нуклеиновые кислоты, необходимо разрушить структуры и их связи. Что и даёт данный метод исследования.

2. Молекула ДНК – это основной носитель генетической информации клетки. Для дальнейших работ в современной генетике необходим этот материал.

3. Правильная последовательность этапов экстракции(выделения)ДНК

А	Б	В
3	2	1



Задание 3

Ответ 1: Активность инженерного фермента

Ответ 2: активность природного фермента на 2 минуте 20%, а инженерного – 100%. Разница равна 80%

Ответ 3: со второй минуты проявляется разность активности фермента.

Критерии оценивания №1

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие <u>элементы</u> : 1) Современные генетические технологии 2) Открытий технологий, путём экстрагирования с частичками силики и магнитных частиц. В 1979г американцами 3) Лизат это раствор нуклеиновой кислоты нуклеиновой кислоты в чистом и доступном виде (<i>Допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла.</i>)	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок.	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0

Умения.

Естественнонаучные:

1. Использовать естественнонаучные знания для решения реальных жизненных задач.
2. Актуализировать знания, использовать их для принятия решения.
3. Представлять естественнонаучную информацию в контексте решаемой задачи.
4. Использовать исследовательский метод (сбор, систематизация и анализ фактов, анализ полученных результатов, формулировка заключения, выводов) в нестандартных ситуациях.

Информационные:

1. Находить точную информацию в однородных, однотипных текстах.
2. Находить точную информацию в составных, разнотипных текстах.
3. Находить достоверные сведения в разных типах информационных источников: графиках, диаграммах, картах, схемах, таблицах.
4. Синтезировать и сопоставлять информацию разнотипных источников, делать выводы, заключения и обобщения.
5. Использовать разные типы выявления информации: ознакомительный, поисковый, ориентировочный, формулировать информационно и доказательно насыщенное суждение, заключение, выводы.

Общеучебные:

1. Решать задачу с привлечением дополнительной информации, личного опыта.
2. Решать задачу на основе межпредметного подхода с использованием комплексных подходов.
3. Удерживать взаимосвязь отдельных заданий задачи, использовать полученную информацию в одном задании для решения другого.
4. Переформулировать, дополнить условие задачи на основе реконструкции замысла и цели автора.
5. Уметь давать развернутый ответ на вопрос в свободной форме.
6. Уметь на основе точной информации из текста давать качественную интерпретацию (делать выводы, заключение, обобщение, сравнение и др.).
7. Уметь работать с разными типами текстов: бытовыми, научно-популярными, публицистическими и др.
8. Уметь переходить (переводить) от одного вида текста к другому (от схемы к словесному описанию и, наоборот, от словесного описания к таблице и, наоборот, от карты к словесному описанию, таблице, схеме, диаграмме и, наоборот).
9. Уметь выделять неявную, скрытую дополнительную необходимую информацию из вопроса к поставленной задаче.

Практическая работа № 13

Научные достижения в области генетических технологий

Цели занятия:

Образовательная: Анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий. Развивающая: развитие умения фиксировать результаты проделанной работы, выделять главное

Воспитательная: формирование осознания практического значения приобретаемых умений для дальнейшей профессиональной деятельности

Формируемые результаты обучения:

личностные:

– способность использовать знания о современной естественно-научной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности; возможности информационной среды для обеспечения продуктивного самообразования;

метапредметные: умение обосновывать место и роль биологических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий; определять живые объекты в природе; проводить наблюдения за экосистемами с целью их описания и выявления естественных и антропогенных изменений; находить и анализировать информацию о живых объектах;

предметные:

– владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описанием, измерением, проведением наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе;

Норма времени: 2 часа

Форма организации работы: микрогруппы по 2 человека (индивидуально)

Справочный материал

Генная инженерия - это сумма методов, позволяющих переносить гены из одного организма в другой, или - это технология направленного конструирования новых биологических объектов.

Генная инженерия не является наукой – это только набор инструментов, использующий современные достижения клеточной и молекулярной биологии, генетики, микробиологии и вирусологии.

Работы по изменению существующих органических форм стали возможны только после того, как в 1953 году была расшифрована молекула ДНК. Человек наконец понял сущность гена, его значение для белков, прочитал код геномов живых организмов и естественно не стал останавливаться на достигнутом. В душах людей возникло сильное желание «творить» животный и растительный мир планеты по своему усмотрению.

С поразительной настойчивостью и упорством человек стал добиваться поставленной цели и к концу первого десятилетия XXI века достиг очень многого. Он научился выделять ген из организма и синтезировать его в лабораторных условиях; освоил технологии видоизменения гена для придания ему нужной структуры; нашёл способы введения в ядро клетки преобразованного гена и присоединения его к существующим генетическим образованиям.

Методы генной инженерии:

1. Гибридологический анализ - основной метод генетики. Он основан на использовании системы скрещивания в ряде поколений для определения характера наследования признаков и свойств.

2. Генеалогический метод заключается в использовании родословных. Для изучения закономерностей наследования признаков, в том числе наследственных болезней. Этот метод в первую очередь принимается при изучении наследственности человека и медленно плодящихся животных.

3. Цитогенетический метод служит для изучения строения хромосом, их репликации и функционирования, хромосомных перестроек и изменчивости числа хромосом. С помощью цитогенетики выявляют разные болезни и аномалии, связанные с нарушением в строении хромосом и изменение их числа.

4. Популяционно - статический метод применяется при обработке результатов скрещиваний, изучения связи между признаками, анализе генетической структуры популяций и т.д.

5. Иммуногенетический метод включают серологические методы, иммуноэлектрофорез и др., кот используют для изучения групп крови, белков и ферментов сыворотки крови тканей. С его помощью можно установить иммунологическую несовместимость, выявить иммунодефициты и т.д.

6. Онтогенетический метод используют для анализа действия и проявление генов в онтогенезе при различных условиях среды. Для изучения явлений наследственности и изменчивости используют биохимический, физиологический и другие методы.

Технология рекомбинантных ДНК использует следующие методы:

1. специфическое расщепление ДНК рестрицирующими нуклеазами, ускоряющее выделение и манипуляции с отдельными генами;

2. быстрое секвенирование всех нуклеотидов очищенном фрагменте ДНК, что позволяет определить границы гена и аминокислотную последовательность, кодируемую им;

3. конструирование рекомбинантной ДНК;

4. гибридизация нуклеиновых кислот, позволяющая выявлять специфические последовательности РНК или ДНК с большей точностью и чувствительностью;

5. клонирование ДНК: амплификация *in vitro* с помощью цепной полимеразной реакции или введение фрагмента ДНК в бактериальную клетку, которая после такой трансформации

воспроизводит этот фрагмент в миллионах копий; введение рекомбинантной ДНК в клетки или организмы.

Также есть основные механизмы генной инженерии. Технология рекомбинантной ДНК. Суть генной инженерии сводится к следующему: биологи, зная, какой ген за что отвечает, выделяют его из ДНК одного организма и встраивают в ДНК другого. В результате можно заставить клетку синтезировать новые белки, что придает организму новые свойства.

Обмен генетической информацией происходит и в природе, но только между особями одного вида. Случаи же скрещивания особей разных видов (например, собаки и волка) являются исключением.

Перенос генов от родителей к потомкам внутри одного вида называется вертикальным. Так как возникающие при этом особи, как правило, очень похожи на родителей, в природе генетический аппарат обладает высокой точностью и обеспечивает постоянство каждого вида.

Всё это стало возможно благодаря ферментам – образованиям на основе белка, отвечающим за организацию работы клетки. В частности, можно назвать такие ферменты, как рестриктазы. Одна из их функций – защита клетки от инородных генов. Чужая ДНК разрезается этим надёжным стражем на отдельные части, причём существует множество различных рестриктаз, каждая из которых наносит удар в строго определённом месте.

Подобрав набор таких ферментов, можно без труда расчленять молекулу на требуемые участки. Затем необходимо их соединить, но уже по-новому. Тут помогает природное свойство генетического материала воссоединяться друг с другом. Помощь в этом оказывают также ферменты лигазы, задача которых заключается именно в соединении двух молекул с образованием новой химической связи.

Непохожий ни на что гибрид создан. Представляет он собой молекулу ДНК, несущую новую генетическую информацию. Такое образование в генной инженерии называют вектором. Его главная задача – передача новой программы воспроизводства намеченному для этой цели живому организму. Но ведь последний может её проигнорировать, отторгнуть и руководствоваться только родными генетическими программами.

Такое невозможно, благодаря явлению, которое носит название трансформация у бактерий и трансфекция у человека и животных. Суть его заключается в том, что если клетка организма поглотила свободную молекулу ДНК из окружающей среды, то она всегда встраивает её в геном. Это влечёт за собой появление у такой клетки новых наследственных признаков, запрограммированных в поглощённую ДНК.

Поэтому, чтобы новая генетическая программа начала работать, необходимо только одно, – чтобы она оказалась в нужной клетке. Это сделать не просто, как такое сложное образование, как клетка, имеет множество защитных механизмов, препятствующих проникновению в неё чужеродных объектов.

Установлены три основных механизма латерального переноса: трансформация, конъюгация и трансдукция.

1. Трансформация – это нормальная физиологическая функция обмена генетическим материалом у некоторых бактерий.

2. Конъюгация имеет наименьшее число ограничений для межвидового обмена генетической информацией, но предполагает тесный физический контакт между микроорганизмами, легче всего достижимый в биопленках.

3. Трансдукция (от лат. *transductio* – перемещение) – это перенос генетического материала из одной клетки в другую с помощью некоторых вирусов (бактериофагов), что приводит к изменению наследственных свойств клетки реципиента.

К наиболее опасным заболеваниям, вызываемым вирусами у животных и человека, относят бешенство, оспу, грипп, полиомиелит, СПИД, гепатит и др. Вирусы обладают вирулентность – это степень болезнетворного действия микроба. Ее можно рассматривать как способность адаптироваться к организму хозяина и преодолевать его защитные механизмы.

Практическая работа №14

Научные достижения в области клеточной инженерии.

Цель работы: познакомиться с возможными источниками мутагенов в окружающей среде,

оценить их влияния на организм и составить примерные рекомендации по уменьшению влияния мутагенов на организм человека.

Ход работы:

1. Изучите материал опорного конспекта и составьте таблицу «Источники мутагенов в окружающей среде и их влияние на организм человека»

Источники и примеры мутагенов в среде	Возможные последствия на организм человека

2. Используя текст опорного конспекта, сделайте вывод о том, насколько серьезно ваш организм подвергается воздействию мутагенов в окружающей среде, и составьте рекомендации по уменьшению возможного влияния мутагенов на свой организм.

Мутагены.

Экспериментальные исследования, проведенные в течение последних трех десятилетий, показали, что немалое число химических соединений обладает мутагенной активностью. Мутагены обнаружены среди лекарств, косметических средств, химических веществ, применяемых в сельском хозяйстве, промышленности; перечень их все время пополняется. Издаются справочники и каталоги мутагенов.

1. Мутагены производственной среды

Химические вещества на производстве составляют наиболее обширную группу антропогенных факторов внешней среды.

Мутагены производственного окружения могут попадать в организм разными путями: через легкие, кожу, пищеварительный тракт. Следовательно, доза получаемого вещества зависит не только от концентрации его в воздухе или на рабочем месте, но и от соблюдения правил личной гигиены.

Наибольшее внимание привлекли синтетические соединения, для которых выявлена способность провоцировать хромосомные aberrации (перестройки) в организме человека. Такие соединения, как винилхлорид, хлоропрен, эпоксидные смолы и стирол, несомненно, оказывают мутагенное действие на соматические клетки.

Органические растворители (бензол, ксилол, толуол), соединения, применяемые в производстве резиновых изделий, индуцируют цитогенетические изменения, особенно у курящих людей. У женщин, работающих в шинном и резинотехническом производствах, повышена частота хромосомных aberrаций в лимфоцитах периферической крови.

2. Химические вещества, применяемые в сельском хозяйстве

Большинство пестицидов являются синтетическими органическими веществами. Практически используется около 600 пестицидов. Они циркулируют в биосфере, мигрируют в естественных трофических цепях, накапливаясь в некоторых биоценозах и сельскохозяйственных продуктах.

Пестициды повышают мутационные процессы не только у человека, но и в растительном и животном мире. Человек контактирует с химическими веществами при их производстве, при их применении на сельскохозяйственных работах, получает небольшие их количества с пищевыми продуктами, водой из окружающей среды.

3. Лекарственные препараты

Наиболее выраженным мутагенным действием обладают препараты, используемые для лечения онкологических заболеваний и как иммунодепрессанты.

Мутагенной активностью обладает и ряд противоопухолевых антибиотиков. Поскольку большинство пациентов, применяющих эти препараты, не имеют потомства, как показывают расчеты, генетический риск от этих препаратов для будущих поколений небольшой.

Некоторые лекарственные вещества вызывают в культуре клеток человека хромосомные aberrации в дозах, соответствующих реальным, с которыми контактирует человек. В эту группу можно отнести противосудорожные препараты гормональные (эстрадиол, прогестерон, оральные

контрацептивы), смеси для наркоза (хлоридин, хлорпропанамид). Эти препараты индуцируют хромосомные aberrации у людей, регулярно принимающих или контактирующих с ними.

Некоторые препараты, например, ацетилсалициловая кислота и амидопирин повышают частоту хромосомных aberrаций, но только при больших дозах, применяемых при лечении ревматических болезней.

Существует группа препаратов, обладающих слабым мутагенным эффектом. Механизмы их действия на хромосомы неясны. К таким слабым мутагенам относят (кофеин, теofilлин), бактерицидные и дезинфицирующие средства (трипофлавин, гексаметилен-тетрамин, этиленоксид, левамизол, резорцинол, фуросемид). Несмотря на их слабое мутагенное действие, из-за их широкого применения необходимо вести тщательные наблюдения за генетическими эффектами этих соединений. Это касается не только больных, но и медицинского персонала, использующего препараты для дезинфекции, стерилизации, наркоза.

В связи с этим, нельзя принимать без совета с врачом незнакомые лекарственные препараты, особенно антибиотики, нельзя откладывать лечение хронических воспалительных заболеваний, это ослабляет ваш иммунитет и открывает дорогу мутагенам.

4. Компоненты пищи

Мутагенная активность пищи, приготовленной разными способами, различных пищевых продуктов изучалась в опытах на микроорганизмах и в экспериментах на культуре лимфоцитов периферической крови. Слабыми мутагенными свойствами обладают такие пищевые добавки, как сахарин, производное нитрофурана AP-2 (консервант), краситель флоксин и др.

К веществам пищи, обладающих мутагенной активностью, можно отнести некоторые пищевые добавки, а также гетероциклические амины и аминокимидазоазарены, образующиеся в процессе кулинарной обработки мясных продуктов. В последнюю группу веществ входят так называемые пиролизатные мутагены, выделенные первоначально из жареных, богатых белками, продуктов.

В организм человека постоянно вместе с пищей поступают предшественники мутагенных и канцерогенных нитрозосоединений.

Можно порекомендовать употреблять больше натуральных продуктов, избегать мясных консервов, копченостей, сладостей, соков и газированной воды с синтетическими красителями. Есть больше капусты, зелени, круп, хлеба с отрубями. Если есть признаки дисбактериоза - принимать бифидумбактерин, лактобактерин и другие препараты с "полезными" бактериями. Они обеспечат вам надежную защиту от мутагенов. Если не в порядке печень - регулярно пить желчегонные сборы.

5. Компоненты табачного дыма

Результаты эпидемиологических исследований показали, что в этиологии рака легкого наибольшее значение имеет курение. Было сделано заключение о том, что 70-95% случаев возникновения рака легкого связано с табачным дымом, который является канцерогеном. Относительный риск возникновения рака легкого зависит от количества выкуриваемых сигарет, однако продолжительность курения является более существенным фактором, чем количество ежедневно выкуриваемых сигарет.

Сигаретный дым в газовой фазе вызывал в лимфоцитах человека митотические рекомбинации и мутации дыхательной недостаточности в дрожжах. Сигаретный дым и его конденсаты индуцировали рецессивные, сцепленные с полом, летальные мутации у дрозофилы.

Таким образом, в исследованиях генетической активности табачного дыма были получены многочисленные данные о том, что табачный дым содержит генотоксичные соединения, способные индуцировать мутации в соматических клетках, что может привести к развитию опухолей, а также в половых клетках, что может быть причиной наследуемых дефектов.

6. Аэрозоли воздуха

Изучение мутагенности загрязнителей, содержащихся в задымленном (городском) и незадымленном (сельском) воздухе на лимфоцитах человека показало, что 1 м³ задымленного воздуха содержит больше мутагенных соединений, чем незадымленного. Кроме того, в задымленном воздухе обнаружены вещества, мутагенная активность которых зависит от метаболической активации.

Мутагенная активность компонентов аэрозолей воздуха зависит от его химического состава.

Основными источниками загрязнений воздуха являются автотранспорт и теплоэлектростанции, выбросы металлургических и нефтеперерабатывающих заводов.

Полученные к настоящему времени данные свидетельствуют о том, что аэрозоли воздуха, особенно в задымленных районах, представляют собой источники мутагенов, поступающих в организм человека через органы дыхания.

7. Мутагены в быту

Большое внимание уделяют проверке на мутагенность красителей для волос. Многие компоненты красок вызывают мутации у микроорганизмов, а некоторые - в культуре лимфоцитов.

Мутагенные вещества в продуктах питания, в средствах бытовой химии выявлять трудно из-за незначительных концентраций, с которыми контактирует человек в реальных условиях. Однако если они индуцируют мутации в зародышевых клетках, то это приведет со временем к заметным популяционным эффектам, поскольку каждый человек получает какую-то дозу пищевых и бытовых мутагенов. Было бы неправильно думать, что эта группа мутагенов появилась только сейчас. Очевидно, что мутагенные свойства бытовой среды (например, дым) были и на ранних стадиях развития современного человека. Однако в настоящее время в наш быт вводится много новых синтетических веществ, именно эти химические соединения должны быть безопасны.

В целом, нужно стараться меньше употреблять бытовой химии, с моющими средствами работать в перчатках.

При оценке опасности мутагенеза, возникающего под влиянием факторов внешней среды, необходимо учитывать существование естественных антимутагенов (например, в пище). В эту группу входят метаболиты растений и микроорганизмов – алкалоиды, микотоксины, антибиотики, флавоноиды.

Практическая работа № 15

Развитие биотехнологий с применением технических систем (биоинженерия, биоинформатика, бионика) и их применение в жизни человека

Цели занятия:

Образовательная: поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) Развивающая: развитие умения фиксировать результаты проделанной работы, выделять главное.

Воспитательная: формирование осознания практического значения приобретаемых умений для дальнейшей профессиональной деятельности

Формируемые результаты обучения:

личностные:

– способность использовать знания о современной естественно-научной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности; возможности информационной среды для обеспечения продуктивного самообразования;

метапредметные:

– умение обосновывать место и роль биологических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий; определять живые объекты в природе; проводить наблюдения за экосистемами с целью их описания и выявления естественных и антропогенных изменений; находить и анализировать информацию о живых объектах;

предметные:

– владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описанием, измерением, проведением наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе;

Норма времени: 2 часа

Форма организации работы: микрогруппы по 2 человека (индивидуально)

Справочный материал

Биотехнологию в анализе информации представляют как понятие, охватывающее широкий спектр процедур, направленных на модификацию живых организмов в соответствии с целями

человека.

Тысячелетиями люди пользуются биотехнологиями в сельском хозяйстве, производстве продуктов питания и медицине. Сам термин «биотехнологии» был введен венгерским инженером, которого звали Карл Эреки. Произошло это в 1917 году.

История биотехнологии

Ранняя биотехнология позволила фермерам выбрать и развести культуры, которые сегодня дают самые большие урожаи: в достаточном для поддержания растущего населения количестве.

Так как посевы и поля становились все более объемными, возникли проблемы с их поддержанием. Тогда обнаружили, что отдельные организмы и продукты их переработки вполне эффективно оплодотворяют, восстанавливают азот и борются с вредителями. На протяжении развития сельского хозяйства, фермеры непреднамеренно изменяли генетику культур, вводя их в новые условия и разводя вместе с другими растениями. Все это было первыми формами биотехнологий.

Долгое время люди также пользовались селекцией с целью улучшить производство сельскохозяйственных культур и домашнего скота, чтобы все это потом можно было употреблять в пищу.

Селекция основывалась на том, что организмы, обладающие желательными характеристиками, сопрягались с такими же организмами.

Начало 20 века стало временем углубления в основы микробиологии, что привело к изучению различных способов производства. Хаим Вейцман в 1917 году первым применил микробиологическую культуру в промышленном процессе — в производстве кукурузного крахмала. В 1928 году Александр Флеминг открыл плесень *Penicillium*.

Виды биотехнологий

Существует несколько видов биотехнологий:

- биоинженерия;
- биомедицина;
- наномедицина;
- биофармакология;
- биоинформатика;
- бионика;
- генная инженерия.

Практическое применение биотехнологий

Есть 4 крупные промышленные области, в которых активно применяются разработки биотехнологии:

1. Медицина.
2. Сельское хозяйство.
3. Химическая промышленность.
4. Сельская промышленность.

Биотехнологии также используют чтобы утилизировать и обрабатывать отходы, очищать загрязненные промышленной деятельностью участки (это называется биоремедиация), создавать биологическое оружие.

Медицина

Биотехнологии в медицине используются с целью поиска и производства лекарств, фармакогеномике, а также в генетическом тестировании — генетическом скрининге. Фармакогеномика представляет собой объединение фармакологии и геномики. Это технология, которая занимается анализом влияния генетического состава на реакцию индивидуума на тот или иной лекарственный препарат.

Сельское хозяйство

Биотехнологии в сельском хозяйстве стали причиной появления генетически модифицированных сельскохозяйственных культур. Это биотехнологические культуры — растения, используемые в сельском хозяйстве, ДНК которых модифицирована при помощи методов геномной инженерии.

Такие продовольственные культуры отличаются устойчивостью к определенным вредителям, болезням, стрессовым условиям окружающей среды, устойчивостью к различным химическим

обработкам.

Химическая промышленность

1917 год был примечателен еще и тем, что в это время Хаим Вейцман в Великобритании применил бактерии *Clostridium acetobutylicum* чтобы получить ацетон. В то время ацетон был стратегически важным продуктом. Пищевая промышленность

Различные молочные культуры молочнокислой ферментации дают возможность получить йогурт, квашеную капусту и пр. Также на биологических процессах основаны другие традиционные технологии: производство сыра, хлеба.

Задание: найдите и проанализируйте информацию из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) о развитии промышленной биотехнологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основные печатные издания

1. Агафонова, И. Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / И. Б. Агафонова, А. А. Каменский, В. И. Сивоглазов. — Москва: Просвещение, 2024. — 271, [1] с.: ил. — (Учебник СПО). — ISBN 978-5-09-113524-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157269> – Режим доступа: по подписке.

2. Агафонова, И. Б. Биология. Базовый уровень. Практикум: учебное пособие, разработанное в комплекте с учебником для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / И. Б. Агафонова, В. И. Сивоглазов. — Москва: Просвещение, 2024. — 112 с. — (Учебник СПО). — ISBN 978-5-09-112641-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157267> – Режим доступа: по подписке.

3. Биология. 10 класс (базовый уровень): учебник / В. В. Пасечник, А. А. Каменский, А. М. Рубцов [и др.] ; под ред. В. В. Пасечника. — 5-е изд., стер. — Москва: Просвещение, 2023. — 223, [1] с.: ил. — (Линия жизни). - ISBN 978-5-09-103624-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2089928> – Режим доступа: по подписке.

4. 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. — (Линия жизни). — ISBN 978-5-09-112165-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157271> – Режим доступа: по подписке

Электронные издания

5. Биология. 10-11 класс (углубленный уровень): учебник для среднего общего образования / В. Н. Ярыгин [и др.]; под общей редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 357 с. — (Народное просвещение). — ISBN 978-5-534-15630-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509241>

6. Обухов, Д. К. Биология: клетки и ткани: учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. К. Обухов, В. Н. Кириленкова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 358 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07499-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

<https://urait.ru/bcode/494034>

7. Биология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Ярыгин [и др.]; под редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 378 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09603-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489661>

8. Дополнительные источники

9. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т. 1 / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р. Сопера; пер. 3-го англ. изд.

— 14-е изд. — М.: Лаборатория знаний, 2022 — 454 с.

10. Павлова, Е. И. Экология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 190 с.

11. 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.

12. Блинов, Л. Н. Экология: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча; под общей редакцией Л. Н. Блинова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 208 с.

13. Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология: учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова.

— Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 208 с.

14. Несмелова, Н. Н. Экология человека: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Н. Несмелова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 157 с.

15. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, О. Е. Фадеева; под ред. В. М. Константинова. — М.: Издательский центр «Академия», 2016/ — 336 с.