КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕУЧРЕЖДЕНИЕ

«АЛТАЙСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ**

**ДЛЯ СТУДЕНТОВСПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**38.02.06 ФИНАНСЫ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»**

БАРНАУЛ 2019

|  |
| --- |
| Одобрена на заседании  ПЦК технических дисциплин и экспертизы качества потребительских товаров  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г  Протокол №\_\_\_\_\_\_ |
| Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Б. Лебедева |

Составитель: Колова С.Н., преподаватель

Естествознание: методические указания к практическим работам для студентов специальности 38.02.06 Финансы

**ПЕРЕЧЕНЬ**

**практических работ по учебной дисциплине**

**общеобразовательного цикла**

**Естествознание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Название П Р | Количество часов |
| 1 | **Практическая работа №1** Исследование зависимости силы трения от веса тела | 1 |
| 2 | **Практическая работа №2** Сборка электрической цепи, измерение силы тока и напряжения на ее различных участках | 1 |
| 3 | **Практическая работа №3** Изучение колебаний математического маятника | 1 |
| 4 | **Практическая работа №4** Изучение интерференции и дифракции света | 1 |
| 5 | **Практическая работа №5** Определение рН раствора солей | 0,5 |
| 6 | **Практическая работа №6** Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей | 0,5 |
| 7 | **Практическая работа №7** Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание | 1 |
| 8 | **Практическая работа №8** Сравнение строения клеток растений и животных |
| 9 | **Практическая работа №9** Решение элементарных генетических задач. | 0,5 |
| 10 | **Практическая работа №10** Анализ и оценка этических аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии | 0,5 |
| 11 | **Практическая работа №11** Описание особей вида по морфологическому критерию | 0,5 |
| 12 | **Практическая работа №12** Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни | 0,5 |
| 13 | **Практическая работа №13** Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека |
| 14 | **Практическая работа №14**  Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания) | 1 |
| 15 | **Практическая работа №15** Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем своей местности |
| 16 | **Практическая работа №16** Решение экологических задач | 1 |
| 17 | **Практическая работа №17** Анализ и оценка последствий собственной деятельности в окружающей среде, глобальных экологических проблем и путей их решения |
| Итого |  | 10 |

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Настоящие методические указания по дисциплине Естествознание для специальности составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО. Практические задания направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных практических умений, они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки по освоению ППССЗ по специальности, направлено на достижение следующих целей:

- освоение знаний о современной естественно-научной картине мира и методах

естественных наук; знакомство с наиболее важными идеями и достижениями

естествознания, оказавшими определяющее влияние на развитие техники и

технологий;

- овладение умениями применять полученные знания для объяснения явлений

окружающего мира, восприятия информации естественно-научного и профессионально значимого содержания; развитие интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения простейших исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации естественно-научной информации;

- воспитание убежденности в возможности познания законной природы и использования достижений естественных наук для развития цивилизации и повышения качества жизни;

- применение естественно-научных знаний в профессиональной деятельности и

повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности; грамотного использования современных технологий; охраны здоровья, окружающей

среды.

- достижение студентами следующих результатов:

**• личностных:**

− устойчивый интерес к истории и достижениям в области естественных наук,

чувство гордости за российские естественные науки;

− готовность к продолжению образования, повышению квалификации в из-

бранной профессиональной деятельности с использованием знаний в области

естественных наук;

− объективное осознание значимости компетенций в области естественных наук

для человека и общества, умение использовать технологические достижения

в области физики, химии, биологии для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

− умение проанализировать техногенные последствия для окружающей среды,

бытовой и производственной деятельности человека;

− готовность самостоятельно добывать новые для себя естественно-научные

знания с использованием для этого доступных источников информации;

− умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

− умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач в области естествознания;

•**метапредметных:**

− овладение умениями и навыками различных видов познавательной деятельности для изучения разных сторон окружающего естественного мира;

− применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон естественно-научной картины мира, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

− умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства для их

достижения на практике;

− умение использовать различные источники для получения естественно-научной информации и оценивать ее достоверность для достижения поставленных целей и задач;

•**предметных:**

− сформированность представлений о целостной современной естественно-научной картине мира, природе как единой целостной системе, взаимосвязи человека, природы и общества, пространственно-временных масштабах Вселенной;

− владение знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий;

− сформированность умения применять естественно-научные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя;

− сформированность представлений о научном методе познания природы и средствах изучения мегамира, макромира и микромира; владение приемами естественно-научных наблюдений, опытов, исследований и оценки достоверности полученных результатов;

− владение понятийным аппаратом естественных наук, позволяющим познавать мир, участвовать в дискуссиях по естественно-научным вопросам, использовать различные источники информации для подготовки собственных работ, критически относиться к сообщениям СМИ, содержащим научную информацию;

− сформированность умений понимать значимость естественно-научного знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности, различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей.

Выполненная работа должна быть представлена в виде оформленной работы по заданной форме.

Результат выполнения практических работ оценивается – по 5-балльной системе оценивания(5,4,3,2).

Критерии оценок едины для выполнения всех практических работ по дисциплине Естествознание.

**Отметка "5"**

Практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательно­сти. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки.  
Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

**Отметка "4"**

Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного резуль­тата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Использованы указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение уме­ниями, необходимыми для самостоятельного выполнения ра­боты.

Допускаются неточности и небрежность в оформлении ре­зультатов работы.

**Отметка "3"**

Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполне­ние работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Обучающийся показал знания теоретиче­ского материала, но испытывали затруднения при самостоя­тельной работе со статистическими материала­ми.

**Отметка "2"**

Выставляется в том случае, когда обучающийся оказался не подготовленными к выполнению этой работы. Полученные ре­зультаты не позволяют сделать правильных выводов и полно­стью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

С учётом вышеизложенного в данных методических указаниях приведено содержание практических работ. По каждой практической работе приведены цель, методическое руководство к выполнению, перечень оснащения работы, содержание работы, контрольные вопросы, форму предъявления отчета, критерии оценки.

**ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ**

Подготовка к практическим работам заключатся в самостоятельном изучении теории по рекомендуемой литературе, предусмотренной рабочей программой. Выполнение заданий производится индивидуально в часы, предусмотренные расписанием занятий в соответствии с методическими указаниями к практическим работам. Отчет по практической работе каждый студент выполняет индивидуально с учетом рекомендаций по оформлению.

Отчет выполняется в рабочей тетради, сдается преподавателю по окончанию занятия или в начале следующего занятия. Отчет должен включать пункты:

- название практической работы

- цель работы

- оснащение

- задание

- порядок работы

- решение, развернутый ответ, таблица, ответы на контрольные вопросы (в зависимости от задания)

- вывод по работе

Практическая работа считается выполненной, если она соответствует критериям, указанным в практической работе. Если студент имеет пропуски практических занятий по уважительной или неуважительной причине, то выполняет работу во время консультаций отведенных группе по данной дисциплине.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1**

**Тема**: Исследование зависимости силы трения от веса тела

**Цель**: выяснить, зависит ли сила трения скольжения от веса тела

**Оснащение:**

- динамометр;

- деревянный брусок;

- линейка;

- набор грузов

**Ход работы**:

Задание:

1Определите цену деления шкалы динамометра.

2Положите брусок на горизонтально расположенную деревянную линейку. На брусок поставьте груз.

3Прикрепив к бруску динамометр, как можно более равномерно тяните его вдоль линейки. Запишите показания динамометра, это и есть величина силы трения скольжения.

4К первому грузу добавьте второй, третий, четвертый грузы, каждый раз измеряя силу трения. С увеличением числа грузов растет сила нормального давления.

5Результаты измерений занесите в таблицу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № опыта | Количество грузов, шт | Сила трения, Н |
| 1 | 1 |  |
| 2 | 2 |  |
| 3 | 3 |  |

6Сделайте вывод: зависит ли сила трения скольжения от массы груза, и если зависит, то как?

**Результат деятельности:** отчет

**Защита –** письменная по вопросам теста

**Вопросы к защите практической работы №1**

1Запишите формулу нахождения силы трения

2Почему возникает сила трения?

3 Как изменится сила трения скольжения при движении бруска по горизонтальной плоскости, если силу нормального давления увеличить в 2 раза?

А. Не изменится

Б. Увеличится в 2 раза

В. Уменьшится в 2 раза

Г. Увеличится в 4 раза

4 Брусок массой 0,2 кг равномерно тянут с помощью динамометра по горизонтальной поверхности стола. Показания динамометра 0,5 Н. Чему равен коэффициент трения скольжения?

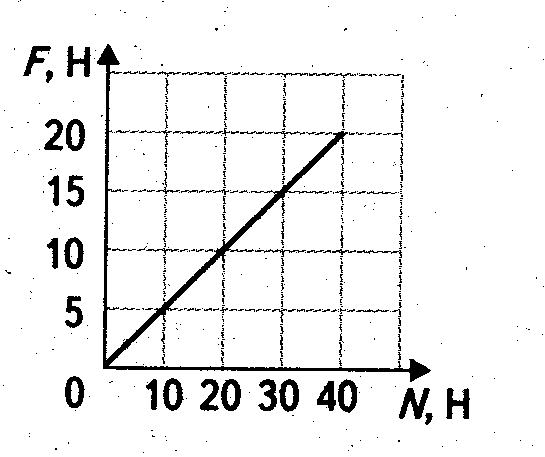
А. 0,2

Б. 0.25

В. 0,4

Г. 0,5

5 На рисунке представлен график зависимости модуля силы F от модуля силы нормального давления N. Определите коэффициент трения скольжения.

****

А. 0,1

Б. 0.2

В. 0,25

Г. 0,5

6 Конькобежец массой 60 кг скользит по льду. Определите силу трения скольжения, действующую на конькобежца, если коэффициент трения скольжения коньков по льду равен 0, 015.

А. 400 Н

Б. 40 Н

В. 9 Н

Г. 0,9 Н

7Если растягивать пружину силой 120Н, она удлиняется на 4см. Определите жесткость пружины.

8 Определите силу упругости, возникающую при деформации пружины, с жесткостью 100Н/м, если она удлинилась на 5см.

9 На сколько удлинится рыболовная леска жёсткостью 0,5 Н/м при поднятии вертикально вверх рыбы массой 200грамм?

10 Как можно уменьшить силу трения?

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2**

**Тема**: Сборка электрической цепи и измерение силы тока и напряжения на ее различных участках

**Цель**: измерить напряжение на участке цепи, состоящем из двух последовательно соединенных резисторов, и сравнить его с напряжением на концах каждого резистора.

**Оснащение:** источник питания, лампочка на подставке, амперметр, ключ, соединительные провода.

**Ход работы**:

Указания к выполнению работы

1 Рассмотрите амперметр. Обратите внимание на знаки «+» и «-» у его зажимов. Перечертите шкалу амперметра (без стрелки) в тетрадь. Определите цену деления прибора.

2 Начертите схему электрической цепи, состоящей из последовательно соединенных приборов, перечисленных в списке оборудования. Соберите эту цепь. Для этого расположите на столе все приборы в том же порядке, в каком они изображены на схеме, после чего соедините их проводами.

3 Измерьте силу тока в цепи. На шкале амперметра, которая была нарисована в тетради, изобразите стрелку, указывающую соответствующую силу тока. Показания амперметра запишите в тетрадь.

4 Измерьте силу тока на другом участке цепи. Для этого отключите источник питания, переставьте амперметр в другое место цепи и снова включите в цепь. Сравните показания амперметра с предыдущим. Сделайте вывод

**Результат деятельности:** отчет

**Защита –** письменная по вопросам проверочной работы

**Вопросы к защите практической работы №2**

1Какой знак заряда у частиц, направленно перемещающихся в металлическом проводнике под действием электрического поля?

2Начертите схему электрической цепи, включающую источник тока, лампочку, ключ.

3Начертите схему электрической цепи, включающую источник тока, лампочку, амперметр, вольтметр, ключ.

4 Начертите схему электрической цепи, включающую источник тока, лампочку, ключ. Соберите ее. Что нужно сделать, чтобы изменить направление тока в лампе?

5 Начертите схему электрической цепи, включающую источник тока, лампочку, амперметр, вольтметр, ключ.

6 Если два разноименно заряженных тела соединить металлическим проводником, то: а) в каком направлении начнут перемещаться электроны внутри проводника под действием электрического поля; б) будет ли продолжаться в этом случае беспорядочное (тепловое) движение электронов; В) почему упорядоченное, направленное движение электронов в данном случае очень быстро прекращается; г) что необходимо для получения непрерывного электрического тока в проводнике?

7 Начертите схему электрической цепи, состоящей из двух аккумуляторов, звонка и двух кнопок, расположенных так, что можно звонить из двух разных мест.

8 На цоколе лампы от карманного фонаря написано: 0,28 А. Что это означает?

9 Электроплитка включена в сеть. Какова сила тока в шнуре. если сила тока в спирали электроплитки 5 А?

10 Напряжение на лампе карманного фонаря 2,5 В. Что это означает?

11 При одинаковой силе тока в одном проводнике совершена работа 80 Дж, в другом 200 Дж. На каком проводнике напряжение больше?

12 Одна лампочка включена в сеть с напряжением 127 В, другая – 220 В. В какой лампе совершается большая работа, если сила тока одинакова?

13Что может произойти с лампой, если сила тока в спирали будет больше указанного на цоколе значения?

14 Два участка медного провода имеют одинаковую длину, но различную площадь поперечного сечения: 1,6 мм2 и 0,8 мм2. Какой участок имеет меньшее сопротивление и во сколько раз?

15 Сколько метров никелинового провода площадью поперечного сечения 0,1 мм2 потребуется для изготовления реостата с максимальным сопротивлением 180 Ом?

16 Сколько метров провода площадью поперечного сечения 10 мм2 надо взять, чтобы его сопротивление было такое же, как у провода длиной 1 м и площадью поперечного сечения 0,5 мм2, изготовленного из того же материала?

17 При напряжении 1,2 кВ сила тока в цепи одной из секций телевизора равна 50 мА. Чему равно сопротивление цепи этой секции?

18 Через поперечное сечение проводника в 1 с проходит 6 ∙ 1019 электронов. Какова сила тока в проводнике?

19 Почему лампа, включенная в городскую сеть, излучает значительно больше света и тепла, чем лампа от карманного фонаря, при прохождении по ним тока одинаковой силы?

20 У какого аккумулятора – с большей или меньшей площадью пластин – внутренне сопротивление при прочих равных условиях меньше?

**1 вариант выполняет четные вопросы, 2 вариант-нечетные**

**Критерии оценивания:**

**10 правильных ответов – 5**

**9-8 правильных ответов – 4**

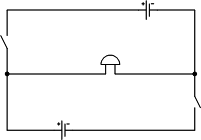
**7-5правильных ответов – 3**

**Менее 5 правильных ответов – 2**

**Ответы**

1Отрицательный.

6 а) К положительно заряженному телу; б) будет; в) положительный заряд быстро нейтрализуется; г) источник тока.

7

8 Это значит, что сила тока в лампочке может быть 0,28 А или меньше, но не больше.

9 5 А.

10 Это значит, что на лампочку можно подавать напряжение 2,5 В и меньше, но нельзя подавать большее напряжение.

11 На втором.

12 Во второй.

13. Перегорит.

14 первый

15 45 м.

16 20 м.

17 24 кОм.

18 9,6 А.

19 Лампа в сети находится под большим напряжением.

20 У аккумулятора с большей площадью пластин.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3**

**Тема**: Изучение колебаний математического маятника

**Цель**: выяснить, как зависит период колебаний нитяного маятника от массы груза и длины нити

**Ход работы**:

***Установление зависимости периода и частоты колебаний нитяного маятника от длины маятника***

**Цель работы**: Экспериментально исследовать зависимость периода и частоты колебаний математического маятника от длины маятника.

**Оборудование**: нить длиной 1м, шарик, секундомер, лента измерительная, штатив с муфтой и лапкой.

1Соберите установку, закрепив нитяной маятник в лапке штатива

2. Отмерьте такую длину нити, чтобы расстояние от центра масс груза до точки подвеса составляло 0,5 м.

3. Занесите в таблицу значение длины маятника (*l*).

4. Отклоните маятник от положения равновесия примерно на 10см, отпустите его и измерьте время *(t)* 20 его полных колебаний *(N).*

5. Повторите опыт, уменьшив длину маятника до 0,3 м, потом до 0,2м.

6. Вычислите период и частоту колебаний по результатам опыта по формулам:

Таблица измерений и вычислений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№* | *l, м* | *N* | *t, c* | *υ,Гц* | *T, c* |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |

7. Сделайте вывод о зависимости периода и частоты колебаний математического маятника от его длины.

**Результат деятельности:** отчет

**Защита –** письменная по вопросам теста

**Тестк защите практической работы №3**

1. Как изменится период колебаний математического маятника, если амплитуду его колебаний уменьшить в 2 раза? Трение отсутствует.

1)Уменьшится в 1,4 раза.

2) Увеличится в 1,4 раза.

3) Уменьшится в 2 раза.

4) Увеличится в 2 раза.

5) Не изменится.

2. Как изменится период колебаний математического маятника, если длину нити увеличить в 1,5 раза? Укажите число наиболее близкое к ответу.

1) Уменьшится в 1,2 раза.

2) Увеличится в 1,2 раза.

3) Уменьшится в 1,4 раза.

4) Увеличится в 1,4 раза.

5) Уменьшится в 1,5 раза.

6) Увеличится в 1,5 раза.

3.При гармонических колебаниях математического маятника груз проходит путь от правого крайнего положения до положения равновесия за 0,5 с. Каков период колебаний маятника?

1) 0,5 с.

2) 1,0 с.

3) 1,5 с.

4) 2,0 с.

5) Среди ответов 1-4 нет правильного ответа.

4. Груз, прикреплённый к невесомой и нерастяжимой нити, совершает гармонические колебания в вертикальной плоскости с периодом 1,5 с и амплитудой 15 см. Чему равна координата груза в момент, когда он достигает минимальной скорости?

1) Только 0 см.

2) Только15 см.

3) Только –15 см.

4) 15 см или –15 см.

**Критерии оценивания:**

**4 правильных ответов – 5**

**3 правильных ответа – 4**

**2 правильных ответа – 3**

**Менее 2 правильных ответов - 2**

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4**

**Тема**: Изучение интерференции и дифракции света

**Цель**: экспериментально изучить явление интерференции и дифракции.

**Оснащение:** электрическая лампа с прямой нитью накала, две стеклянные пластинки, стеклянная трубка, стакан с раствором мыла, кольцо проволочное с ручкой диаметром 30 мм, компакт-диск, капроновая ткань

**Ход работы**:

**Задание: Проделайте опыты, ответьте на поставленные вопросы, используя теоретически материал. Сделайте вывод по работе.**

**А Наблюдение явления интерференции света на мыльной пленке**

1 На проволочном кольце получаем мыльную пленку и располагаем ее вертикально.

2 Наблюдаем светлые и темные горизонтальные полосы, изменяющиеся по ширине по мере изменения толщины пленки. Объясните наблюдения.

3 Освещаем мыльную пленку белым светом (от лампы)

4 Наблюдаем окрашенность светлых полос в спектральные цвета: вверху – синий, внизу – красный. Объясните наблюдение

5 Наблюдаем также, что полосы, расширяясь и сохраняя свою форму, перемещаются вниз

**Б Наблюдение интерференции света в мыльном пузыре**

Выдуваем мыльный пузырь. На мыльном пузыре видны радужные кольца. Объясните наблюдение

**В Наблюдение интерференции на воздушной пленке**

1 Чистые стеклянные пластинки сложить вместе и сжать

2 Пластинки рассмотреть в отраженном свете на темном фоне

1. Наблюдаем в некоторых местах яркие радужные кольцеобразные или замкнутые неправильной формы полосы
2. Измените нажим. Как изменилось расположение и форма полос? Объясните наблюдение. Сделайте рисунки

**Г Наблюдение интерференции на компакт-диске**

Рассмотрите внимательно под разными углами поверхность компакт-диска (на которую производится запись).Что вы наблюдаете? Объясните наблюдаемые явления. Опишите интерференционную картину.

**Д Наблюдение дифракции света на капроновой ткани**

1 Посмотрите через капроновую ткань на нить горящей лампы

2 Наблюдаем «дифракционный крест» (картина в виде двух скрещенных под прямым углом дифракционных полос)

3 Зарисуйте в тетрадь увиденную картину

4 Объясните наблюдение.

**Сделайте общий вывод по работе. Ответьте на поставленные вопросы**

**Контрольные вопросы**

1. Что такое свет?
2. Кем было доказано, что свет – это электромагнитная волна?
3. Почему мыльные пузыри имеют радужную окраску?
4. Какую форму имеют радужные полосы?
5. Почему окраска пузыря все время меняется?
6. Почему в местах соприкосновения пластин наблюдаются яркие радужные кольцеобразные или неправильной формы полосы?
7. Почему с изменением нажима изменяются форма и расположение интерференционных полос

**Результат деятельности:** отчет

**Защита –** устная по отчету

**Теоретический материал**

   Интерференция – явление характерное для волн любой природы: механических, электромагнитных.

**Интерференция волн** – *сложение в пространстве двух (или нескольких) волн, при котором в разных его точках получается усиление или ослабление результирующей волны*.

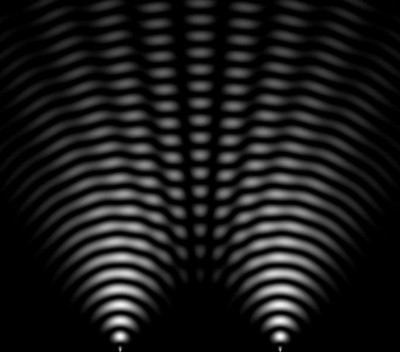
   Обычно интерференция наблюдается при наложении волн, испущенных одним и тем же источником света, пришедших в данную точку разными путями. От двух независимых источников невозможно получить интерференционную картину, т.к. молекулы или атомы излучают свет отдельными цугами волн, независимо друг от друга. Атомы испускают обрывки световых волн (цуги), в которых фазы колебаний случайные. Цуги имеют длину около 1метра. Цуги волн разных атомов налагаются друг на друга. Амплитуда результирующих колебаний хаотически меняется со временем так быстро, что глаз не успевает эту смену картин почувствовать. Поэтому человек видит пространство равномерно освещенным. Для образования устойчивой интерференционной картины необходимы когерентные (согласованные) источники волн.

**Когерентными** *называются волны, имеющие одинаковую частоту и постоянную разность фаз.*

   Амплитуда результирующего смещения в точке С зависит от разности хода волн на расстоянии d2 – d1.

**Интерференционная картина** – регулярное чередование областей повышенной и пониженной интенсивности света.

**Интерференция света**– пространственное перераспределение энергии светового излучения при наложении двух или нескольких световых волн.



   Вследствие дифракции свет отклоняется от прямолинейного распространения (например, близи краев препятствий).

**Дифракция** – *явление отклонения волны от прямолинейного распространения при прохождении через малые отверстия и огибании волной малых препятствий*.

**Условие проявления дифракции**: *d < λ*, где *d*– размер препятствия, *λ* - длина волны. Размеры препятствий (отверстий) должны быть меньше или соизмеримы с длиной волны.

*Существование этого явления (дифракции) ограничивает область применения законов геометрической оптики и является причиной предела разрешающей способности оптических приборов.*

**Дифракционная решетка** – оптический прибор, представляющий собой периодическую структуру из большого числа регулярно расположенных элементов, на которых происходит дифракция света. Штрихи с определенным и постоянным для данной дифракционной решетки профилем повторяются через одинаковый промежуток *d* (период решетки). Способность дифракционной решетки раскладывать падающий на нее пучек света по длинам волн является ее основным свойством. Различают отражательные и прозрачные дифракционные решетки. *В современных приборах применяют в основном отражательные дифракционные решетки*.

**Условие наблюдения дифракционного максимума**:

*d·sinφ=k·λ,* где *k=0; ± 1; ± 2; ± 3; d*- период решетки*, φ -*угол, под которым наблюдается максимуи, а*λ -* длина волны.

   Из условия максимума следует *sinφ=(k·λ)/d*.

   Пусть k=1, тогда *sinφкр=λкр/d*и*sinφф=λф/d.*

 Известно, что *λкр>λф,*следовательно*sinφкр>sinφф.*Т.к.*y= sinφф -*функция возрастающая, то *φкр>φф*

   Поэтому фиолетовый цвет в дифракционном спектре располагается ближе к центру.

   В явлениях интерференции и дифракции света соблюдается закон сохранения энергии. В области интерференции световая энергия только перераспределяется, не превращаясь в другие виды энергии. Возрастание энергии в некоторых точках интерференционной картины относительно суммарной световой энергии компенсируется уменьшением её в других точках (суммарная световая энергия – это световая энергия двух световых пучков от независимых источников). Светлые полоски соответствуют максимумам энергии, темные – минимумам.

Опустите проволочное кольцо в мыльный раствор.На проволочном кольце получается мыльная плёнка.Расположите её вертикально. Наблюдаем светлые и тёмные горизонтальные полосы, изменяющиеся по ширине по мере изменения толщины плёнки.

|  |  |
| --- | --- |
| http://infofiz.ru/joom1/images/stories/lkft/opt/lr13t-3.jpg | **http://infofiz.ru/joom1/images/stories/lkft/opt/lr13t-4.jpg** |

Появление светлых и темных полос объясняется интерференцией световых волн, отраженных от поверхности пленки треугольник d = 2h. *Разность хода световых волн равна удвоенной толщине плёнки.*При вертикальном расположении пленка имеет клинообразную форму. Разность хода световых волн в верхней её части будет меньше, чем в нижней. В тех местах пленки, где разность хода равна четному числу полуволн, наблюдаются светлые полосы. А при нечетном числе полуволн – темные полосы. Горизонтальное расположение полос объясняется горизонтальным расположением линий равной толщины пленки. Освещаем мыльную пленку белым светом (от лампы). Наблюдаем окрашенность светлых полос в спектральные цвета: вверху – синий, внизу – красный Такое окрашивание объясняется зависимостью положения светлых полос о длины волн падающего цвета.



Наблюдаем также, что полосы, расширяясь и сохраняя свою форму, перемещаются вниз.

Это объясняется уменьшением толщины пленки, так как мыльный раствор стекает вниз под действием силы тяжести.

При наблюдении за мыльным пузырем и освещении его белым светом наблюдается образование цветных интерференционных колец, окрашенных в спектральные цвета. Верхний край каждого светлого кольца имеет синий цвет, нижний – красный. По мере уменьшения толщины пленки кольца, также расширяясь, медленно перемещаются вниз. Их кольцеобразную форму объясняют кольцеобразной формой линий равной толщины.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| http://infofiz.ru/joom1/images/stories/lkft/opt/lr13t-5.jpg | http://infofiz.ru/images/fizika/formuly/interf/interf1.jpg | http://infofiz.ru/joom1/images/stories/lkft/opt/lr13t-2.jpg |

Также такие явления можно наблюдать при сжимании стекол.Из-за неидеальности формы соприкасающихся поверхностей между пластинками образуются тончайшие воздушные пустоты.При отражении света от поверхностей пластин, образующих зазор, возникают яркие радужные полосы – кольцеобразные или неправильной формы. При изменении силы, сжимающей пластинки, изменяются расположение и форма полос.

**

Поверхности пластинок не могут быть совершенно ровными, поэтому соприкасаются они только в нескольких местах. Вокруг этих мест образуются тончайшие воздушные клинья различной формы, дающие картину интерференции. В проходящем свете условие максимума 2h=kl

На примере компакт-дисков также можно наблюдать свойства света.

**

Яркость дифракционных спектров зависит от частоты нанесенных на диск бороздок и от величины угла падения лучей. Почти параллельные лучи, падающие от нити лампы, отражаются от соседних выпуклостей между бороздками в точках А и В. Лучи, отраженные под углом равным углу падения, образуют изображение нити лампы в виде белой линии. Лучи, отраженные под иными углами имеют некоторую разность хода, вследствие чего происходит сложение волн.

   Поверхность компакт-диска представляет собой спиральную дорожку с шагом соизмеримым с длиной волны видимого света. На мелкоструктурной поверхности проявляются дифракционные и интерференционные явления. Блики компакт- дисков имеют радужную окраску.

   Если посмотрите сквозь капроновую ткань на нить горящей лампы, то поворачивая ткань вокруг оси, можно добиться четкой дифракционной картины в виде двух скрещенных под прямым углом дифракционных полос. В центре креста виден дифракционный максимум белого цвета. При k=0 разность хода волн равна нулю, поэтому центральный максимум получается белого цвета. Крест получается потому, что нити ткани представляют собой две сложенные вместе дифракционные решетки со взаимно перпендикулярными щелями. Появление спектральных цветов объясняется тем, что белый свет состоит из волн различной длины. Дифракционный максимум света для различных волн получается в различных местах.



**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5**

**Тема**: Определение рН раствора солей

**Цель**: научиться определять рН раствора солей с помощью индикаторов

**Оснащение:** растворы солей №1, 2, 3; индикаторы: универсальные, метилоранж, фенолфталеин, синий лакмус

**Ход работы**:

**Задание №1 Определите pH раствора при помощи универсального индикатора**

Вспомним правила при работе с кислотами и щелочами!

Выполните опыт из задания №1.

Результаты оформите в виде таблицы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вещество | pH исследуемого раствора при использовании универсального индикатора | Реакция среды |
| NaOH |  |  |
| HCl |  |  |
| H2O |  |  |
| NaCl |  |  |

Сделайте вывод.

**Задание №2** Определить реакцию среды в растворах солей №1, 2, 3, применяя индикаторы: а) универсальные; б)метилоранж; в)фенолфталеин; г)синий лакмус.

**2.** Составить таблицу на основании лабораторного опыта.

**Выполнение опыта**

1 К 6-7 каплям раствора соли под № 1 прилейте 1-2 капли синего лакмуса. Происходит ли изменение цвета раствора?

Испытайте данный раствор другими индикаторами.

Проведите аналогичные опыты с растворами солей под №2 и №3. Воспользуйтесь таблицей «Изменение цвета универсального индикатора» и определите, какой характер – кислый или щелочной – имеют исследуемые растворы солей.

2 Занесите результаты проведенных исследований в таблицу.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Индикатор** | **№1** | **№2** | **№3** |
| Универсальный |  |  |  |
| Фенолфталеин |  |  |  |
| Метилоранж |  |  |  |
| Синий лакмус |  |  |  |
| Вывод по среде раствора |  |  |  |

Таблица «Изменение цвета универсального индикатора»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Индикатор | Среда | | |
| кислая | нейтральная | щелочная |
| Лакмус | красная | фиолетовая | синяя |
| Фенолфталеин | бесцветная | бесцветная | малиновая |
| Метилоранж | розовая | оранжевая | желтая |

**Результат деятельности:** отчет, ответы на вопросы теста

**Защита –** устная

**Тест к защите практической работы №5**

**1.** Водный раствор вещества А имеет нейтральную среду, а водный раствор вещества В – кислую среду. Растворы веществ А и В взаимодействуют между собой. Укажите эти вещества:

а) А – хлорид натрия, В – нитрат серебра;

б) А – нитрат бария, В – фосфорная кислота;

в) А – хлорид меди(II), В – уксусная кислота;

г) А – фторид натрия, В – хлорид бария.

**2.** В четырех пробирках находятся водные растворы перечисленных ниже солей. Раствор какой соли можно отличить от других с помощью лакмуса?

а) бромид алюминия; б) сульфат цинка;

в) нитрат свинца; г) силикат калия.

**3.**Гидролиз протекает при растворении в воде:

а) бромида кальция; б) фосфата кальция;

в) нитрита кальция; г) ацетата кальция.

**4.** Гидролизу по аниону подвергается соль:

а) хлорид бария; б) нитрит калия;

в) хлорид аммония; г) фосфат натрия.

**5.** Цинк будет растворяться при погружении его в раствор:

а) хлорида натрия; б) хлорида бария;

в) хлорида алюминия; г) хлорида калия.

**6.** Гидролиз невозможен для следующей группы соединений:

а) оксиды; б) нитриды;

в) фосфиды; г) гидриды.

**7.** Какую реакцию среды дадут следующие вещества: HCl, H2O, H2SO4, Ca (OH) 2, NaCl, NaOH, KNO3, H3PO4, KOH.

**8.** рН среды – это…

**9.** рН кислой среды равен…

**10**. Цвет лакмуса в щелочной среде -…

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6**

**Тема**: Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей

**Цель**: изучить восстановительные свойства металлов, их взаимодействие с кислотами и растворами солей.

**Оснащение:** растворы солей №1, 2, 3; соляная кислота, магний, железо, медь, цинк, алюминий, раствор сульфата меди (2), раствор карбоната натрия

**Ход работы**:

**Задание:** Выполните опыты, опишите наблюдения, составьте уравнения реакций, объясните наблюдаемые явления, сделайте выводы

Опыт 1. **Сравнение восстановительных свойств металлов**

В четыре пробирки поместить по 8 капель разбавленной соляной кислоты. В первую пробирку внести кусочек магния, во вторую – железа, в третью – меди, в четвёртую – цинка. В отчёте описать наблюдения; написать уравнения реакций, объяснить, почему в третьей реакция не происходит. В выводе указать, соответствуют ли обнаруженные в опыте свойства изученных металлов их положению в ряду напряжений

Опыт 2*.* **Взаимодействие металлов с растворами солей**

*1.* Поместить в пробирку кусочек цинка и прилить 8–10 капель раствора сульфата меди (II). Описать наблюдения. Составить уравнение реакции.

*2.*Повторите опыт с раствором сульфата железа (II)

3 Проделайте опыты с предложенными солями и другими металлами: медь, железо.

Укажите в таблице с какими солями вступили в реакцию металлы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *металл* | *Сульфат меди (2)* | *Сульфат железа (2)* |
| *Zn* |  |  |
| *Fe* |  |  |
| *Cu* |  |  |

В выводе по опытам 1 и 2 указать на особенность взаимодействия металлов с растворами солей.

**ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛОВ.**

Li…Rb…K…Ba…Sr…Ca…Na…Mg…Al…Mn…Zn…Cr…Fe…Cd…Co…Ni…Sn…Rb…**H**…Sb…Bi…Cu…Hg…Ag…Pd…Pt…Au

**Результат деятельности:** отчет

**Защита –** устная

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7- 8**

**Тема**: Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание. Сравнение строения клеток растений и животных

**Цель**: Рассмотреть клетки различных организмов и их тканей под микроскопом (вспомнив при этом основные приемы работы с микроскопом), вспомнить основные части клетки, видимые в микроскоп. Сравнить строение клеток растительных, грибных и животных организмов.

**Оснащение:**

- микроскопы

- готовые микропрепараты растительной (кожица чешуи лука), животной (эпителиальная ткань – клетки слизистой ротовой полости), грибной (дрожжевые или плесневые грибы) клеток

- луковица лука, фильтровальная бумага, пипетки, покровное и предметное стекла, синие чернила,  йод, чайная ложечка

- схемы и рисунки о строении растительной, животной и грибной клеток.

**Ход работы**:

Задание:

1 Изучите строение микроскопа по рисунку. Вспомните основные правила работы с микроскопом (используйте дополнительный материал)

2 Приготовьте микропрепараты растительной и животной клеток: отделите от чешуи луковицы кусочек покрывающей её кожицы (4мм2); и поместите его на предметное стекло. Нанесите капельку слабого водного раствора йода на препарат. Накройте препарат покровным стеклом. Излишек жидкости уберите фильтровальной бумагой. Снимите чайной ложечкой немного слизи с внутренней стороны щеки. Поместите слизь на предметное стекло и подкрасьте разбавленными в воде синими чернилами. Накройте препарат покровным стеклом.

3 Рассмотрите оба препарата под микроскопом и зарисуйте 4-5 клеток увиденного. Подпишите их основные части, видимые в микроскоп. Сопоставьте увиденное с изображением объектов на таблицах. Сделайте вывод о сложности их строения.

4 Рассмотрите под микроскопом приготовленные (готовые) микропрепараты растительных, грибных и животных клеток. Сравните строение растительной, грибной и животной клеток. Результаты сравнения занесите в таблицу.

Таблица «Сравнительная характеристика растительной и животной клетки»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Клетки | Цитоплазма | Ядро | Плотная клеточная стенка | Пластиды |
| Растительная |  |  |  |  |
| Животная |  |  |  |  |
| Грибная |  |  |  |  |

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

**Дополнительный материал**

Все живые организмы состоят из клеток. Все клетки, кроме бактериальных построены по единому плану. Оболочки клеток впервые увидел в 16 веке Р.Гук, рассматривая срезы растительных и животных тканей под микроскопом. Термин «клетка» утвердился в биологии в 1665 году.

Методы изучения клетки различны:

1) методы оптической и электронной микроскопии.

2) химические методы исследования

3) метод клеточных культур на жидких питательных средах

4) метод микрохирургии

5) метод дифференциального центрифугирования.

Первый микроскоп был сконструирован Р.Гуком 3 столетия назад, давая увеличение до 200 раз. Световой микроскоп нашего времени увеличивает до 300 раз и более. Однако и такое увеличение недостаточно для того, чтобы увидеть клеточные структуры. В настоящее время применяют электронный микроскоп, увеличивающий предметы в десятки и сотни тысяч раз (до 10 000 000).

**Правила работы с микроскопом**

При работе с микроскопом необходимо соблюдать операции в следующем порядке:

1. Работать с микроскопом следует сидя;

2. Микроскоп установить перед собой, немного слева на 2-3 см от края стола. Во время работы его не сдвигать;

3. Работу с микроскопом всегда начинать с малого увеличения;

4. Опустить объектив 8 - в рабочее положение, т.е. на расстояние 1 см от предметного стекла;

5. Установить освещение в поле зрения микроскопа, используя электроосветитель или зеркало. Глядя одним глазом в окуляр и пользуясь зеркалом с вогнутой стороной, направить свет от окна в объектив, а затем максимально и равномерно осветить поле зрения. Если микроскоп снабжен осветителем, то подсоединить микроскоп к источнику питания, включить лампу и установить необходимую яркость горения;

6. Положить микропрепарат на предметный столик так, чтобы изучаемый объект находился под объективом. Глядя сбоку, опускать объектив при помощи макровинта до тех пор, пока расстояние между нижней линзой объектива и микропрепаратом не станет 4-5 мм;

7. Смотреть одним глазом в окуляр и вращать винт грубой наводки на себя, плавно поднимая объектив до положения, при котором хорошо будет видно изображение объекта*. Нельзя смотреть в окуляр и опускать объектив.*Фронтальная линза может раздавить покровное стекло, и на ней появятся царапины;

8. Передвигая препарат рукой, найти нужное место, расположить его в центре поля зрения микроскопа.

9 При смене объектива совершайте переключение плавно, чтобы не оцарапать линзы. Для четкой настройки изображения пользуйтесь винтом. После работы при помощи винтов поднимите тубус.

10 Проверьте, чтобы в отверстие предметного столика был направлен объектив с самым маленьким увеличением. Снимите препарат с предметного столика. Микроскоп приведите в нерабочее положение.  
Микроскоп - хрупкий и дорогой прибор: работать с ним надо аккуратно, строго следуя правилам.

**Основные положения современной клеточной теории:**

1. Структура. Клетка – это живая микроскопическая система, состоящая из ядра, цитоплазмы и органоидов.

2. Происхождение клетки. Новые клетки образуются путём деления ранее существующих клеток.

3. Функции клетки. В клетке осуществляются:

-обратимые физиологические процессы (поступление и выделение веществ, раздражимость, движение);

- необратимые химические процессы (развитие).

4. Клетка и организм. Клетка может быть самостоятельным организмом, осуществляющим всю полноту жизненных процессов. Все многоклеточные организмы состоят из клеток. Рост и развитие многоклеточного организма – следствие роста и размножения одной или нескольких исходных клеток.

5. Эволюция клетки. Клеточная организация возникла на заре жизни и прошла длительный путь развития от безъядерных форм к ядерным одноклеточным и многоклеточным организмам.

Рис 1 Строение микроскопа: 1.Окуляр; 2.Тубус; 3.Объективы; 4.Зеркало; 5.Штатив; 6.Зажим; 7.Столик; 8.Винт



**Контрольные вопросы**

1 Назовите основные органоиды клетки, их функции.

2 Какие положения клеточной теории можно подтвердить результатами проведённой работы?

3 О чем свидетельствует сходство клеток растений, грибов и животных?

4 О чем свидетельствуют различия между клетками представителей различных царств природы? Приведите примеры.

5 Какое из положений клеточной теории можно обосновать проведенной работой.

**Результат деятельности:** отчет

**Защита –** письменная

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9**

**Тема**: Решение элементарных генетических задач.

**Цель**: научиться составлять простейшие схемы на моногибридное и дигибридное скрещивание, изучить алгоритм решения генетических задач, решить генетические задачи на применение основных законов наследования

**Оснащение:**

- информационные источники

- схемы и рисунки

**Ход работы**:

Задание:

1 Вспомнить основные законы наследования признаков (использовать текст учебника А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник Общая биология, 10-11 кл и дополнительный материал)

2 Ознакомиться с правилами оформления генетических задач

3 Коллективный разбор задач на моногибридное и дигибридное скрещивание

4 Самостоятельно решить задачи на моногибридное и дигибридное скрещивание, подробно описывая ход решения и сформулировать полный ответ

5 Обсудить результаты в группе: что вызвало сложности, что осталось непонятным.

6 Решить предложенные тесты с оформлением задачи. Провести взаимопроверку

**Дополнительный материал**

**I Основные результаты при различных видах скрещивания:**

**Моногибридные расщепления**

1) Расщепления нет (все дети одинаковые) – скрещивали двух гомозигот АА х аа (первый закон Менделя).

2) Расщепление 3:1 (75% / 25%) – скрещивали двух гетерозигот Аа х Аа (второй закон Менделя).

3) Расщепление 1:2:1 (25% / 50% / 25%) – скрещивали двух гетерозигот Аа х Аа при неполном доминировании (промежуточном характере наследования).

4) Расщепление 1:1 (50% / 50%) – скрещивали гетерозиготу и рецессивную гомозиготу Аа х аа (анализирующее скрещивание).

**Первый закон Менделя (закон единообразия, закон доминирования)**

При скрещивании чистых линий (гомозигот) все потомство получается одинаковое (единообразие первого поколения, расщепления нет).

P AA x aa  
G (A)   (a)  
F1    Aa

У всех потомков первого поколения (F1) проявляется доминантный признак (желтый горох), а рецессивный признак (зеленый горох) находится в скрытом состоянии.

**Второй закон Менделя (закон расщепления)**

При самоопылении гибридов первого поколения (при скрещивании двух гетерозигот) в потомстве получается расщепление 3:1 (75% доминантного признака, 25% рецессивного признака).

F1 Aa x Aa  
G (A)   (A)  
    (a)   (a)  
F2 AA; 2Aa; aa

**Неполное доминирование**

Если две гетерозиготы скрещиваются при неполном доминировании (промежуточном характере наследования), то гетерозигота Аа имеет признак, промежуточный между доминантным и рецессивным (например, у ночной красавицы АА красные лепестки, Аа розовые, аа белые). Получается расщепление по фенотипу 1:2:1 (25% / 50% / 25%).

**Анализирующее скрещивание**

При скрещивании гетерозиготы Aa с рецессивной гомозиготой aa получается расщепление 1:1 (50% / 50%).

P Aa x aa  
G (A)   (a)  
    (a)     
F1 Aa; aa

**Дигибридные расщепления**

1) Расщепления нет (все дети одинаковые) – скрещивали двух гомозигот ААBB х ааbb (или AAbb x aaBB).

2) Расщепление 9:3:3:1 – скрещивали двух гетерозигот АаBb х АаBb (третий закон Менделя).

3) Расщепление 1:1:1:1 – скрещивали дигетерозиготу и рецессивную гомозиготу АаBb х ааbb (анализирующее скрещивание

**II Правила оформления генетических задач**

Используйте при составлении схем скрещивания специальные принятые международные символы:

Р - перента - родители. Родительские организмы, взятые для скрещивания отличающиеся наследственными задатками.

F — филис — дети. Гибридное потомство.

F, - гибриды I поколения.

F2 — гибриды II поколения.

G - гаметы А а.

А, В - доминантные гены, отвечающие за доминантные признаки **(**пример**,** желтую окраску и гладкую поверхность семян гороха).

а, в — рецессивные гены, отвечающие за развитие рецессивных признаков **(**пример, зеленой окраски семян гороха и морщинистой поверхности семян гороха)

A, а — аллельные гены, определяющие конкретный признак.

B, в - аллельные гены, определяющие другой какой-либо признак.  
АА, ВВ - доминантные гомозиготы.

аа, вв — рецессивные гомозиготы.

Аа — гетерозигота при моногибридном скрещивании.

X — скрещивание.

♀ - символ, обозначающий женский пол особи (символ Венеры - зеркалос ручкой).

♂ - символ, обозначающий мужской пол особи (символ Марса - копье и щит.

**Решая любую задачу по генетике, необходимо придерживаться следующего алгоритма:**

1 Прочитать условие задачи от начала до конца

2 Перевести данные задачи в генетические символы

3 Записать условие задачи в краткой форме

4 Осуществить решение, опираясь на соответствующую закономерность

5 Прочитать условие задачи еще раз и сверить с решением, то ли найдено

6 Написать ответ в согласии с условием задачи.

*Подготовка к решению задач по генетике(разбор коллективный)*

**Кроссворд «Генетические термины»**

14

11

9 10

8

7

6

5 13

4

12 15

3

2

1

1. Сумма внешних и внутренних признаков организма
2. Место расположения гена в хромосоме
3. Общее свойство всех организмов приобретать новые признаки в пределах вида
4. Организм с одинаковыми аллелями в генотипе
5. Наука о наследственности и изменчивости
6. Организм с разными аллелями в генотипе
7. Объекты, с которыми проводил свои опыты Т. Морган
8. Гены, обеспечивающие развитие альтернативных признаков
9. Сумма генов, полученная организмом от родителей
10. Основоположник генетики
11. Общее свойство всех организмов передавать свои признаки потомкам
12. Один организм из гибридного поколения
13. Признак, подавляющий другие
14. Подавляемый признак
15. Хромосомы, по которым у самцов и самок нет различий.

**Задания для подготовки к решению генетических задач**

Задание 1*. Соотнесите*.

|  |  |
| --- | --- |
| А - аллельные гены  Б – генотип  В – гетерозигота  Г – гомозигота  Д – доминантный признак  Е – рецессивный признак  Ж - фенотип | 1. Сумма внешних и внутренних признаков организма 2. Преобладающий признак 3. Организм с одинаковыми аллелями в генотипе 4. Сумма генов, полученных организмом от родителей 5. Подавляемый признак 6. Организм с разными аллелями в генотипе 7. Гены, определяющие развитие альтернативных признаков |

Задание 2. *Сколько аллельных пар в следующих генотипах?*

* АаВв
* АаВвссDd
* AaddCcDdee

Задание 3. *Сколько доминантных генов в генотипах?*

* ааВВСс
* ААввСсDDee
* AaBbccDdEe

Задание 4.  *Сколько гетерозиготных аллелей в генотипах?*

* АаввСс
* ААВвсс
* ААВвССddEe

Задание 5. *Доминантный или рецессивный признак будет проявляться у особей с таким генотипом?*

* ААВвсс
* ааВвСсDDEe
* aaBbccDdee

**Задание 5** Слева предлагается условие задачи, справа – логическое следствие из этого условия. Заполните пропуски.

|  |  |
| --- | --- |
| **Условие** | **Следствие** |
| **Дано:** гетерозиготный темноволосый отец и мать – блондинка | Следовательно, доминирует ген\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,  а рецессивен ген\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| **Дано:** в F1 от скрещивания длинноносых и коротконосых муравьедов получали только коротконосых особей | Следовательно, доминирует ген\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,  а рецессивен ген\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| **Дано:** черно – бурые лисы были чистокровными | Следовательно, лисы были\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_по признаку\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, и все гаметы содержали\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. |

**Задание на решение задач:**

I Составить элементарные схемы на моногибридное скрещивание (по две задачи на каждый вид скрещивания: одна коллективно, одна на выбор самостоятельно или распределние по вариантам)

**Задача № 1**. Известно, что ген чёрной окраски крупного рогатого скота доминирует над геном красной окраски.

1. Какое потомство можно ожидать от скрещивания чёрного гомозиготного быка с красной коровой?
2. Какие телята родятся от гибридной коровы и гибридного быка?
3. Какое потомство будет от красной коровы и гибридного быка?

**Задача №2**

При скрещивании между собой чистопородных белых кур потомство оказывается белым, а при скрещивании черных кур – черным. Потомство от белой и черной особи оказывается пестрым. Какое оперение будет у потомков белого петуха и пестрой курицы?

**Задача № 3** У кареглазого мужчины и голубоглазой женщина родились три кареглазые девочки и один голубоглазый мальчик. Ген карих глаз доминантный. Каковы генотипы родителей и детей.

**Задача № 4** При скрещивании коричневых полевок с чёрными получено потомство (F1) чёрного цвета.

1. Укажите генотипы родительских особей и гибридов F1.
2. Каково соотношение трёх генотипов и характер наследования окраски шерсти у гибридов F2 .

**Задача №5**

Растения красноплодной земляники при скрещивании между собой всегда дают потомство с красными ягодами, а растения белоплодной земляники – с белыми. В результате скрещивания этих сортов друг с другом получаются розовые ягоды. Какое возникнет потомство при скрещивании между собой гибридов с розовыми ягодами?

II Решить элементарные генетические задачи на дигибридное скрещивание (коллективный разбор и самостоятельное решение по вариантам)

**Задача № 1** Гибридные абрикосы получены в результате опыления красноплодных растений нормального роста с пыльцой желтоплодных карликовых растений. Известно, что красный цвет плодов – доминантный признак; желтый – рецессивный; нормальный рост – доминантный; карликовость – рецессивный. Все исходные растения гомозиготны: гены обоих признаков находятся в разных хромосомах.

1. Какими признаками будут обладать гибридные абрикосы?
2. Какой результат даст дальнейшее скрещивание таких гибридов?

**Задача № 2** У человека карий цвет глаз доминирует над голубым, а способность лучше владеть правой рукой над леворукостью, причём гены обоих признаков находятся в различных хромосомах. Кареглазый правша женится на голубоглазой левше. Какое потомство в отношении указанных признаков следует ожидать в такой семье? Рассмотрите два случая: 1) когда мужчина гомозиготен по обоим признакам; 2) когда он по ним гетерозиготен.

**Задача № 3** Какие могутбыть дети, если родители их кареглазые правши, гетерозиготные по обоим признакам?(См. предыдущую задачу).

**Задача № 4** У собак чёрный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть над длинной. Обе пары генов находятся в разных хромосомах.

1. Какой процент чёрных короткошёрстных щенков можно ожидать от скрещивания двух особей, гетерозиготных по обоим признакам.
2. Охотник купил чёрную собаку с короткой шерстью и хочет быть уверен, что она не несёт генов длинной шерсти кофейного цвета. Какого партнёра по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?

**Задача № 5** У человека большие глаза и римский нос (с горбинкой) доминируют над маленькими глазами и греческим (прямым) носом. Женщина с большими глазами и греческим носом вышла замуж за человека с маленькими глазами и римским носом. У них родились четверо детей, двое из которых были с большими глазами и римским носом:

А. Каковы генотипы родителей: а) ААВВ и аавв; б) АаВв и АаВв;

в) АаВв и ааВв; г) ААВВ и ААВв.

Б. С какой вероятностью у этой пары может родиться ребёнок с маленькими глазами и римским носом:

а) 25 %; б) 75 %; в) 100 %; г) 50 %.

**Результат деятельности:** отчет

**Защита –** письменная

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10**

**Тема:** Анализ и оценка этических аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии

**Цель**: проанализировать этические аспекты развития некоторых исследований в биотехнологии

**Оснащение:**

- информационные источники

- схемы и рисунки

**Ход работы**:

Задание1

Вариант 1. Изучите теоретический материал по теме «Биотехнологии – это…» и заполните таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| вид биотехнологии | цель данного направления | краткий обзор проблемы |
|  |  |  |

Вопросы:

1. Что такое биотехнология?

2. Чем отличается генетическая селекция и генная инженерия?

3. Приведите аргументы «за» и «против» использования трансгенных продуктов (можно использовать не только материал статьи).

4. При каких условиях продукты, полученные из трансгенных организмов, могут считаться безопасными?

5. Сделайте вывод: как лично вы относитесь к использованию трансгенных продуктов? Хотите ли вы использовать продукты, полученные из трансгенных организмов в пищу? Почему?

Вариант 2. Изучите теоретический материал по теме «Клонирование» и заполните таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| вид биотехнологии | цель данного направления | краткий обзор проблемы |
|  |  |  |

 Вопросы:

1. Что такое клон? Возможно ли возникновение клонов человека естественным путем? Если да, то в каком случае?

2. С какой целью предполагается использование клонирования человека?

3. Приведите аргументы «за» и «против» клонирования человека.

4.Сделайте вывод: как лично вы относитесь к клонированию человека? Почему? Хотели бы вы в будущем получить своего клона? Почему?

Задание 2Сделайте выводы об этических проблемах биотехнологии

**Приложение (теоретический материал)**

**Технологии с приставкой «био»**

***Генная и клеточная инженерия***

Генная и клеточная инженерия – являются важнейшими методами (инструментами), лежащими в основе современной биотехнологии. Методы клеточной инженерии направлены на конструирование клеток нового типа. Они могут быть использованы для воссоздания жизнеспособной клетки из отдельных фрагментов разных клеток, для объединения целых клеток, принадлежавших различным видам с образованием клетки, несущей генетический материал обеих исходных клеток, и других операций.

Генно-инженерные методы направлены на конструирование новых, не существующих в природе сочетаний генов. В результате применения генно-инженерных методов можно получать рекомбинантные (модифицированные) молекулы РНК и ДНК, для чего производится выделение отдельных генов (кодирующих нужный продукт), из клеток какого-либо организма. После проведения определенных манипуляций с этими генами осуществляется их введение в другие организмы (бактерии, дрожжи и млекопитающие), которые, получив новый ген (гены), будут способны синтезировать конечные продукты с измененными, в нужном человеку направлении, свойствами. Иными словами, генная инженерия позволяет получать заданные (желаемые) качества изменяемых или генетически модифицированных организмов или так называемых «трансгенных» растений и животных.

Наибольшее применение генная инженерия нашла в сельском хозяйстве и в медицине.

Люди всегда задумывались над тем, как можно научиться управлять природой, и искали способы получения, например, растений с улучшенными качествами: с высокой урожайностью, более крупными и вкусными плодами или с повышенной холодостойкостью. С давних времен основным методом, который использовался в этих целях, была селекция. Она широко применяется до настоящего времени и направлена на создание новых и улучшение уже существующих сортов культурных растений, пород домашних животных и штаммов микроорганизмов с ценными для человека признаками и свойствами.

Селекция строится на отборе растений (животных) с выраженными благоприятными признаками и дальнейшем скрещивании таких организмов, в то время как генная инженерия позволяет непосредственно вмешиваться в генетический аппарат клетки. Важно отметить, что в ходе традиционной селекции получить гибриды с искомой комбинацией полезных признаков весьма сложно, поскольку к потомству передаются очень большие фрагменты геномов каждого из родителей, в то время как генно-инженерные методы позволяют работать чаще всего с одним или несколькими генами, причем их модификации не затрагивают работу других генов. В результате, не теряя других полезных свойств растения, удается добавить еще один или несколько полезных признаков, что весьма ценно для создания новых сортов и новых форм растений. Стало возможным изменять у растений, например, устойчивость к климату и стрессам, или их чувствительность к насекомым или болезням, распространённым в определённых регионах, к засухе и т.д. Учёные надеются даже получить такие породы деревьев, которые были бы устойчивы к пожарам. Ведутся широкие исследования по улучшению пищевой ценности различных сельскохозяйственных культур, таких как кукуруза, соя, картофель, томаты, горох и др.

Исторически, выделяют «три волны» в создании генно-модифицированных растений:

Первая волна – конец 1980-х годов – создание растений с новыми свойствами устойчивости к вирусам, паразитам или гербицидам. В растениях «первой волны» дополнительно вводили всего один ген и заставляли его «работать», то есть синтезировать один дополнительный белок. «Полезные» гены «брали» либо у вирусов растений (для формирования устойчивости к данному вирусу), либо у почвенных бактерий (для формирования устойчивости к насекомым, гербицидам).

Вторая волна – начало 2000-х годов – создание растений с новыми потребительскими свойствами: масличные культуры с повышенным содержанием и измененным составом масел, фрукты и овощи с большим содержанием витаминов, более питательные зерновые и т.д.

В наши дни ученые создают растения «третьей волны», которые в ближайшие 10 лет появятся на рынке: растения-вакцины, растения-биореакторы для производства промышленных продуктов (компонентов для различных видов пластика, красителей, технических масел и т.д.), растения - фабрики лекарств и т.д.

Генно-инженерные работы в животноводстве имеют другую задачу. Вполне достижимой целью при современном уровне технологии является создание трансгенных животных с определённым целевым геном. Например, ген какого-нибудь ценного гормона животного (например, гормона роста) искусственно внедряется в бактерию, которая начинает продуцировать его в больших количествах. Еще один пример: трансгенные козы, в результате введения соответствующего гена, могут вырабатывать специфический белок, фактор VIII, который препятствует кровотечению у больных, страдающих гемофилией, или фермент, тромбокиназу, способствующий рассасыванию тромба в кровеносных сосудах, что актуально для профилактики и терапии тромбофлебита у людей. Трансгенные животные вырабатывают эти белки намного быстрее, а сам способ значительно дешевле традиционного.

В конце 90-х годов XX в. учёные США вплотную подошли к получению сельскохозяйственных животных методом клонирования клеток эмбрионов, хотя это направление нуждается еще в дальнейших серьезных исследованиях. А вот в ксенотрансплантации – пересадке органов от одного вида живых организмов другому, - достигнуты несомненные результаты. Наибольшие успехи получены при использовании свиней, имеющих в генотипе перенесенные гены человека, в качестве доноров различных органов. В этом случае наблюдается минимальный риск отторжения органа.

Учёные также предполагают, что перенос генов поможет снизить аллергию человека к коровьему молоку. Целенаправленные изменения в ДНК коров должны привести также к уменьшению содержания в молоке насыщенных жирных кислот и холестерина, что сделает его еще более полезным для здоровья.  
Потенциальная опасность применения генетически модифицированных организмов выражается в двух аспектах: безопасность продовольствия для здоровья людей и экологические последствия. Поэтому важнейшим этапом при создании генно-модифицированного продукта должна быть его всесторонняя экспертиза во избежание опасности того, что продукт содержит протеины, вызывающие аллергию, токсичные вещества или какие-то новые опасные компоненты.

***Значение биотехнологий для медицины.***

Помимо широкого применения в сельском хозяйстве, на основе генной инженерии возникла целая отрасль фармацевтической промышленности, называемая “индустрией ДНК” и представляющая собой одну из современных ветвей биотехнологии. Более четверти всех лекарств, используемых сейчас в мире, содержат ингредиенты из растений. Генно-модифицированные растения являются дешевым и безопасным источником для получения полностью функциональных лекарственных белков (антител, вакцин, ферментов и др.) как для человека, так и для животных. Примерами применения генной инженерии в медицине являются также производство человеческого инсулина путем использования генно-модифицированных бактерий, производство эритропоэтина (гормона, стимулирующего образование эритроцитов в костном мозге. Физиологическая роль данного гормона состоит в регуляции продукции эритроцитов в зависимости от потребности организма в кислороде) в культуре клеток (т.е. вне организма человека) или новых пород экспериментальных мышей для научных исследований.

Разработка методов генной инженерии, основанных на создании рекомбинантных ДНК, привела к тому «биотехнологическому буму», свидетелями которого мы являемся. Благодаря достижениям науки в этой области стало возможным не только создание «биологических реакторов», трансгенных животных, генно-модифицированных растений, но и проведение генетической паспортизации (полного исследования и анализа генотипа человека, проводимого, как правило, сразу после рождения, для определения предрасположенности к различным заболеваниям, возможную неадекватную (аллергическую) реакцию на те или иные лекарства, а также склонность к определенным видам деятельности). Генетическая паспортизация позволяет прогнозировать и уменьшать риски сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, исследовать и предотвращать нейродегенеративные заболевания и процессы старения, анализировать нейро-физиологические особенности личности на молекулярном уровне), диагностирование генетических заболеваний, создание ДНК-вакцин, генотерапия различных заболеваний и т.д.

В XX веке в большинстве стран мира основные усилия медицины были направлены на борьбу с инфекционными заболеваниями, снижение младенческой смертности и увеличение средней продолжительности жизни. Страны с более развитой системой здравоохранения настолько преуспели на этом пути, что сочли возможным сместить акцент на лечение хронических заболеваний, болезней сердечно-сосудистой системы и онкологических заболеваний, поскольку именно эти группы болезней давали наибольший процент прироста смертности.

Одновременно шли поиски новых методов и подходов. Существенным явилось то, что наукой была доказана значительная роль наследственной предрасположенности в возникновении таких широко распространённых болезней, как ишемическая болезнь сердца, гипертония, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, псориаз, бронхиальная астма и др. Стало очевидным, что для эффективного лечения и профилактики этих болезней, встречающихся в практике врачей всех специальностей, необходимо знать механизмы взаимодействия средовых и наследственных факторов в их возникновении и развитии, а, следовательно, дальнейший прогресс в здравоохранении невозможен без развития биотехнологических методов в медицине. В последние годы именно эти направления считаются приоритетными и бурно развиваются.

Актуальность проведения достоверных генетических исследований, основанных на биотехнологических подходах, очевидна еще и потому, что к настоящему времени известно уже более 4000 наследственных болезней. Около 5-5,5% детей рождаются с наследственными или врождёнными заболеваниями. Не менее 30% детской смертности во время беременности и в послеродовом периоде обусловлено врождёнными пороками развития и наследственными болезнями. После 20-30 лет начинают проявляться многие заболевания, к которым у человека была только наследственная предрасположенность. Это происходит под воздействием различных средовых факторов: условия жизни, вредные привычки, осложнения после перенесенных болезней и т.д.

В настоящее время уже появились практические возможности значительно снизить или скорректировать негативное воздействие наследственных факторов. Медицинская генетика объяснила, что причиной многих генных мутаций является взаимодействие с неблагоприятными условиями среды, а, следовательно, решая экологические проблемы можно добиться снижения заболеваемости раком, аллергией, сердечно-сосудистыми заболеваниями, сахарным диабетом, психическими болезнями и даже некоторыми инфекционными заболеваниями. Вместе с тем, ученым удалось выявить гены, ответственные за проявление различных патологий и способствующие увеличению продолжительности жизни. При использовании методов медицинской генетики хорошие результаты получены при лечении 15% болезней, в отношении почти 50% заболеваний наблюдается существенное улучшение.

Таким образом, значительные достижения генетики позволили не только выйти на молекулярный уровень изучения генетических структур организма, но и вскрыть сущность многих серьезных болезней человека, вплотную подойти к генной терапии.

Кроме того, на основе медико-генетических знаний появились возможности для ранней диагностики наследственных болезней и своевременной профилактики наследственной патологии.

Важнейшим направлением медицинской генетики в настоящее время является разработка новых методов диагностики наследственных заболеваний, в том числе и болезней с наследственной предрасположенностью. Сегодня уже никого не удивляет предимплантационная диагностика – метод диагностики эмбриона на ранней стадии внутриутробного развития, когда врач-генетик, извлекая лишь одну клетку будущего ребенка с минимальной угрозой для его жизни, ставит точный диагноз или предупреждает о наследственной предрасположенности к той или иной болезни.

Как теоретическая и клиническая дисциплина медицинская генетика продолжает интенсивно развиваться в разных направлениях: изучение генома человека, цитогенетика, молекулярная и биохимическая генетика, иммуногенетика, генетика развития, популяционная генетика, клиническая генетика.   
Благодаря все более широкому применению биотехнологических методов в фармацевтике и медицине появилось новое понятие «персонализированной медицины», когда лечение пациента осуществляется на основе его индивидуальных, в том числе генетических особенностей, и даже препараты, используемые в процессе лечения, изготавливаются индивидуально для каждого конкретного пациента с учетом его состояния. Появление таких препаратов стало возможным, в частности, благодаря применению такого биотехнологического метода, как гибридизация (искусственное слияние) клеток. Процессы гибридизации клеток и получения гибридов еще до конца не изучены и не отработаны, но важно, что с их помощью стало возможным нарабатывать моноклональные антитела. Моноклональные антитела – это специальные «защитные» белки, которые продуцируются клетками иммунной системы человека в ответ на появление в крови любых чужеродных агентов (называемых антигенами): бактерий, вирусов, ядов и т.д. Моноклональные антитела обладают необыкновенной, уникальной специфичностью, и каждое антитело узнает только свой антиген, связывается с ним и делает его безопасным для человека. В современной медицине моноклональные антитела широко используются в диагностических целях. В настоящее время они применяются также в качестве высокоэффективных препаратов для индивидуального лечения пациентов, страдающих такими тяжелыми заболеваниями, как рак, СПИД и др.

Клонирование – это один из методов, применяемых в биотехнологии для получения идентичных потомков при помощи бесполого размножения. Иначе клонирование можно определить как процесс изготовления генетически идентичных копий отдельной клетки или организма. То есть полученные в результате клонирования организмы похожи не только внешне, но и генетическая информация, заложенная в них, абсолютно одинакова.

Термин «клонирование» происходит от английского слова clone, cloning (веточка, побег, отпрыск), которое обозначает группу растений (например, фруктовых деревьев), полученных от одного растения-производителя вегетативным (не семенным) способом. Позже название «клонирование» было перенесено на разработанную технологию получения идентичных организмов, именуемую также «замещение клеточного ядра». Организмы, полученные по такой технологии, стали называться клонами. В конце 1990-х годов XX века стала очевидна возможность применения этой технологии для получения генетически идентичных человеческих индивидов, то есть стало реальным клонирование человека.

В природе клонирование широко распространено у различных организмов. У растений естественное клонирование происходит при различных способах вегетативного размножения, у животных - при партеногенезе и различных формах полиэмбрионии (полиэмбриония: от «поли-» и греч. embrion – «зародыш» – образование у животных нескольких зародышей (близнецов) из одной зиготы в результате ее неправильного деления вследствие воздействия случайных факторов). У людей примером полиэмбрионии может служить рождение однояйцевых близнецов, которые являются естественными клонами. Широко распространено клональное размножение среди ракообразных и насекомых.

Первым искусственно клонированным многоклеточным организмом стала в 1997 г. овца Долли. В 2007 году одного из создателей клонированной овцы Елизавета II наградила за это научное достижение рыцарским званием.

Сутью техники «ядерного переноса», используемой при клонировании, является замена собственного клеточного ядра оплодотворенной яйцеклетки на ядро, извлеченное из клетки организма, точную генетическую копию которого планируется получить. К настоящему времени разработаны не только методы воспроизведения того организма, из которого клетка была взята, но и того, от которого был взят генетический материал. Появилась потенциальная возможность воспроизведения умершего организма, даже в том случае, когда от него остались минимальные части - необходимо только, чтобы из них можно было выделить генетический материал (ДНК).

Клонирование организмов может быть полным или частичным. При полном клонировании воссоздаётся весь организм целиком, а при частичном - воссоздаются лишь те или иные ткани организма.

Технология воссоздания целого организма крайне перспективна в случае необходимости сохранения редких видов животных или для восстановления исчезнувших видов.

Частичное клонирование - может стать важнейшим направлением в медицине, поскольку клонированные ткани могут компенсировать недостаток и дефекты собственных тканей организма человека и, что особенно существенно, они не отторгаются при трансплантации. Такое терапевтическое клонирование изначально не предполагает получение целого организма. Его развитие сознательно останавливают на ранних стадиях, а получившиеся клетки, которые называются эмбриональные стволовые клетки (эмбриональные или зародышевые стволовые клетки - самые примитивные клетки, возникающие на ранних стадиях развития эмбриона, способные развиться во все клетки взрослого организма), используют для выработки нужных тканей или других биологических продуктов. Экспериментально доказано, что терапевтическое клонирование может быть также с успехом применено для лечения некоторых заболеваний человека, до сих пор считающихся неизлечимыми (болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона, инфаркт, инсульт, диабет, рак, лейкемия и др.), позволит избегать рождения детей с синдромом Дауна и другими генетическими заболеваниями. Ученые видят возможность успешного использования методов клонирования в борьбе со старением и для увеличения продолжительности жизни. Важнейшим приложением этой технологии является и область репродукции - при бесплодии, как женском, так и мужском.

Новые перспективы открываются также для применения клонирования в сельском хозяйстве и животноводстве. Путём клонирования можно получать животных с высокой продуктивностью яиц, молока, шерсти или таких животных, которые выделяют нужные человеку ферменты (инсулин, интерферон и др.). Комбинируя методы генной инженерии с клонированием, можно вывести трансгенные сельскохозяйственные растения, которые смогут сами себя защищать от вредителей или будут устойчивы к определённым болезням.

Здесь были перечислены только некоторые из возможностей, которые открываются, благодаря применению этой новейшей технологии. Однако, при всех своих достоинствах и перспективах, столь важных для решения многих проблем человечества, клонирование является одной из самых обсуждаемых областей науки и медицинской практики. Это связано с нерешенностью целого комплекса морально-этических и правовых аспектов, связанных с манипуляциями с половыми и стволовыми клетками, судьбой эмбриона и клонированием человека.

Этика – учение о нравственности, согласно которому главной добродетелью считается умение найти середину между двух крайностей. Данная наука основана Аристотелем.

Биоэтика – часть этики, изучающая нравственную сторону деятельности человека в медицине, биологии. Термин предложен В.Р. Поттером в 1969 г.  
В узком смысле биоэтика обозначает круг этических проблем в сфере медицины. В широком смысле биоэтика относится к исследованию социальных, экологических, медицинских и социально-правовых проблем, касающихся не только человека, но и любых живых организмов, включенных в экосистемы. То есть она имеет философскую направленность, оценивает результаты развития новых технологий и идей в медицине, биотехнологии и биологии в целом.

Современные биотехнологические методы обладают настолько мощным и не до конца изученным потенциалом, что их широкое применение возможно только при строгом соблюдении этических норм. Существующие в обществе моральные принципы обязывают искать компромисс между интересами общества и индивида. Более того, интересы личности ставятся в настоящее время выше интересов общества. Поэтому соблюдение и дальнейшее развитие этических норм в этой сфере должно быть направлено, прежде всего, на всемерную защиту интересов человека.

Массовое внедрение в медицинскую практику и коммерциализация принципиально новых технологий в области генной инженерии и клонирования, привело также к необходимости создания соответствующей правовой базы, регулирующей все юридические аспекты деятельности в этих направлениях.

Новейшие биотехнологии создают огромные возможности вмешательства в жизнедеятельность живых организмов и неизбежно ставят человека перед нравственным вопросом: до какого предела допустимо вторжение в природные процессы? Любая дискуссия по биотехнологической проблематике не ограничивается научной стороной дела. В ходе этих дискуссий нередко высказываются диаметрально противоположные точки зрения по поводу применения и дальнейшего развития конкретных биотехнологических методов, прежде всего таких, как:

- генная инженерия,

- пересадка органов и клеток в терапевтических целях;

- клонирование - искусственное создание живого организма;

- использование препаратов, влияющих на физиологию нервной системы, для модификации поведения, эмоционального восприятия мира и т.д.

Практика, существующая в современных демократических обществах, показывает, что эти дискуссии абсолютно необходимы не только для более полного понимания всех «плюсов» и «минусов» применения методов, вторгающихся в личную жизнь человека уже на уровне генетики. Они позволяют также обсудить морально-этические аспекты и определить отдаленные последствия применения биотехнологий, что в свою очередь, помогает законодателям создавать адекватную правовую базу, регулирующую данную сферу деятельности в интересах защиты прав личности.

Остановимся на тех направлениях в биотехнологических исследованиях, которые напрямую связаны с высоким риском нарушения прав личности и вызывают наиболее острую дискуссию по поводу их широкого применения: пересадка органов и клеток в терапевтических целях и клонирование.  
В последние годы резко возрос интерес к изучению и применению в биомедицине эмбриональных стволовых клеток человека и техники клонирования с целью их получения. Как известно, эмбриональные стволовые клетки способны трансформироваться в разные типы клеток и тканей (кроветворные, половые, мышечные, нервные и др.). Они оказались перспективными для применения в генной терапии, трансплантологии, гематологии, ветеринарии, фармакотоксикологии, при тестировании лекарств и пр.

Выделение этих клеток производят из эмбрионов и плодов человека 5-8 недель развития, полученных при медицинском прерывании беременности (в результате аборта), что порождает многочисленные вопросы относительно этической и юридической правомерности проведения исследований на эмбрионах человека, в том числе такие:  
- насколько необходимы и оправданы научные исследования на эмбриональных стволовых клетках человека?   
- допустимо ли ради прогресса медицины разрушать человеческую жизнь и насколько это морально?   
- достаточно ли проработана правовая база для применения этих технологий?

Все эти вопросы решались бы гораздо проще, если бы существовало универсальное понимание, что такое «начало жизни», с какого момента можно говорить о «личности, нуждающейся в защите прав» и что подлежит защите: половые клетки человека, эмбрион с момента оплодотворения, плод с какого-то определенного этапа внутриутробного развития или человек с момента его появления на свет? У каждого из вариантов есть свои сторонники и противники, и вопрос о статусе половых клеток и эмбриона не нашел своего окончательного решения еще ни в одной стране мира.

В ряде стран запрещены любые исследования на эмбрионах (например, в Австрии, Германии). Во Франции права эмбриона защищаются с момента его зачатия. В Великобритании, Канаде и Австралии, хотя создание эмбрионов для исследовательских целей не запрещено, но разработана система законодательных актов, регулирующая и контролирующая подобные исследования. В России ситуация в этой области более чем неопределенная: деятельность по изучению и использованию стволовых клеток недостаточно отрегулирована, остаются существенные пробелы в законодательстве, мешающие развитию этого направления. В отношении же клонирования в 2002 г. федеральным законом был введен временный (на 5 лет) запрет на клонирование человека, но срок его действия истек в 2007 г., и вопрос остается открытым.

Ученые стараются четко разграничивать «репродуктивное» клонирование, цель которого - создание клона, то есть целого живого организма, идентичного другому организму по генотипу, и «терапевтическое» клонирование, применяемое для выращивания колонии стволовых клеток.

В случае стволовых клеток проблемы статуса эмбриона и клонирования приобретают новое измерение. Это связано с мотивацией данного рода научных исследований, а именно применение их для поиска новых, более эффективных способов лечения тяжелых и даже неизлечимых заболеваний. Поэтому в некоторых странах (таких как США, Канада, Англия), где до последнего времени считалось недопустимым использовать эмбрионы и технологии клонирования в терапевтических целях, происходит изменение позиции общества и государства в сторону допустимости их применения в целях лечения таких заболеваний, как рассеянного склероза, болезней Альцгеймера и Паркинсона, постмиокардиального инфаркта, недостаточности регенерации костной или хрящевой ткани, при черепно-лицевых травмах, диабете, миодистрофии и др.

В то же время терапевтическое клонирование многими рассматривается как первый шаг к репродуктивному клонированию, которое встречает крайне негативное отношение во всем мире, и на него повсеместно наложен запрет.

Клонирование человека в настоящее время официально нигде не осуществляется. Опасность в его применении в репродуктивных целях видят в том, что техника клонирования исключает естественное и свободное слияние генетического материала отца и матери, что воспринимается как вызов достоинству человека. Нередко говорится о проблемах самоидентификации клона: кого он должен считать родителями, почему он является генетической копией кого-то другого? Кроме того, клонирование сталкивается с некоторыми техническими препятствиями, которые подвергают опасности здоровье и благополучие клона. Есть факты, свидетельствующие о быстром старении клонов, возникновении у них многочисленных мутаций. В соответствии с техникой клонирования, клон вырастает из взрослой - не половой, а соматической клетки, в генетической структуре которой на протяжении многих лет происходили так называемые соматические мутации. Если при естественном оплодотворении мутировавшие гены одного родителя компенсируются нормальными аналогами другого родителя, то при клонировании такой компенсации не происходит, что значительно увеличивает для клона риск заболеваний, вызываемых соматическими мутациями, и многих тяжелых заболеваний (рака, артрита, иммунодефицитов). Помимо прочего, у некоторых людей возникает страх перед клонированным человеком, перед его возможным превосходством в физическом, моральном и духовном развитии (российский врач-психиатр В. Яровой считает, что этот страх носит характер психического расстройства (фобии) и даже присвоил ему в 2008 г. название «бионализм»).

Здесь были обсуждены только некоторые из многочисленных проблем, которые возникают в связи с бурным развитием биотехнологий и вторжением их в жизнь человека. Безусловно, прогресс науки остановить нельзя и вопросы, которые она ставит, возникают быстрее, чем общество может на них найти ответы. Справиться с этим положением дел можно лишь понимая, насколько важно широко обсуждать в обществе этические и правовые проблемы, которые появляются по мере развития и внедрения в практику биотехнологий. Наличие колоссальных идеологических расхождений по этим вопросам вызывает осознанную необходимость серьезного государственного регулирования в этой сфере.

**От «биотехнологии» к «биоэкономике»**

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что передовые биотехнологии способны играть существенную роль в улучшении качества жизни и здоровья человека, обеспечении экономического и социального роста государств (особенно в развивающихся странах).

С помощью биотехнологии могут быть получены новые диагностические средства, вакцины и лекарственные препараты. Биотехнология может помочь в увеличении урожайности основных злаковых культур, что особенно актуально в связи с ростом численности населения Земли. Во многих странах, где большие объёмы биомассы не используются или используются не полностью, биотехнология могла бы предложить способы их превращения в ценные продукты, а также переработки с использованием биотехнологических методов для производства различных видов биотоплива. Кроме того, при правильном планировании и управлении биотехнология может найти применение в небольших регионах как инструмент индустриализации сельской местности для создания небольших производств, что обеспечит более активное освоение пустующих территорий и будет решать проблему занятости населения.

Особенностью развития биотехнологии в XXI веке является не только ее бурный рост как прикладной науки, она все более широко входит в повседневную жизнь человека, и что еще более существенно – обеспечивая исключительные возможности для эффективного (интенсивного, а не экстенсивного) развития практически всех отраслей экономики, становится необходимым условием устойчивого развития общества, и тем самым оказывает трансформирующее влияние на парадигму развития социума в целом.

Широкое проникновение биотехнологий в экономику мирового хозяйства нашло свое отражение и в том, что сформировались даже новые термины для обозначения глобальности данного процесса. Так, применение биотехнологических методов в промышленном производстве, стали называть «белая биотехнология», в фармацевтическом производстве и медицине - «красная биотехнология», в сельскохозяйственном производстве и животноводстве – «зеленая биотехнология», а для искусственного выращивания и дальнейшей переработки водных организмов (аквакультура или марикультура) – «синяя биотехнология». А экономика, интегрирующая все эти инновационные области, получила название «биоэкономика». Задача перехода от традиционной экономики к экономике нового типа - биоэкономике, основанной на инновациях и широко использующей возможности биотехнологии в различных отраслях производства, а также в повседневной жизни человека, уже объявлена стратегической целью во многих странах мира.

**Результат деятельности:** отчет

**Защита –** устная

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №11**

**Тема:** Описание особей вида по морфологическому критерию

**Цель:** обеспечить усвоение понятия морфологичес­кого критерия вида, закрепить умение составлять описательную характеристику растений

**Оснащение:**

- информационные источники

- живые растения или гербарные мате­риалы растений разных видов, комнатные растения.

**Ход работы:**

Задание:

1. Рассмотрите растения двух видов, запишите их названия, составьте морфологическую характеристику растений каждого вида, т. е. опишите особенности их внешнего строения (особенности листьев, стеблей, корней, цветков, плодов).

2. Сравните растения двух видов, выявите черты сходства и раз­личия. Чем объясняются сходства (различия) растений?

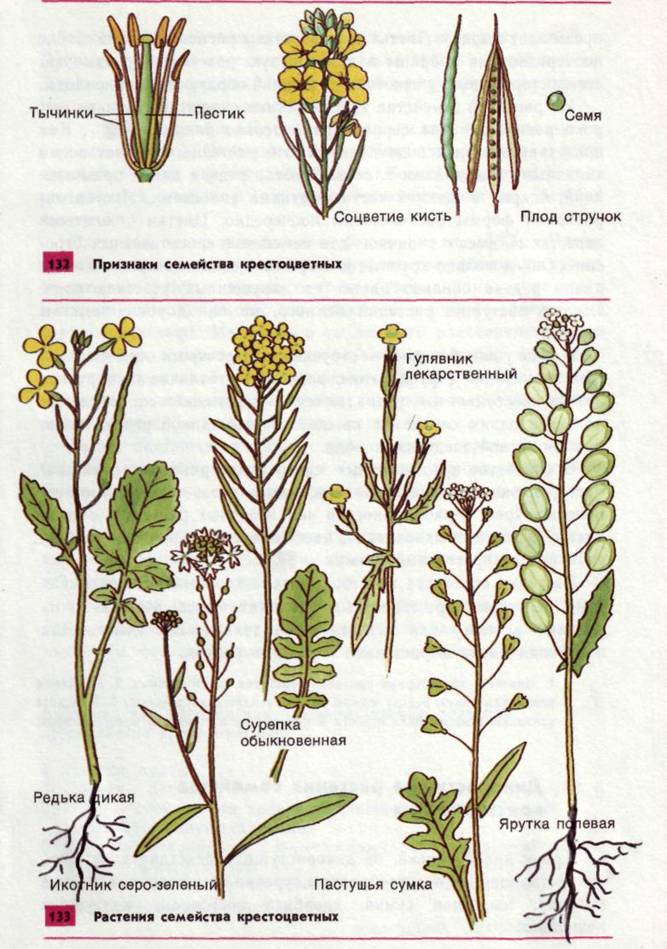
Контрольные вопросы:

1 Что такое вид?

2 Критерии вида?

**Результат деятельности:** отчет

**Защита** – письменная по вопросам

****

**Рисунок 1- Семейство крестоцветных**

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №12**

**Тема:** Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни

**Цель**:  Изучить, дать оценку основным направлениям в развитии взглядов на происхождение жизни на Земле.

**Оснащение:**

- информационные источники

- схемы и рисунки

**Ход работы**:

Задание:

1. Прочитайте текст учебника А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник Общая биология, 10-11 кл § 89 «Гипотезы о происхождении жизни», стр. 344-348.
2. Выполните предложенные задания.

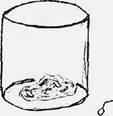
С глубокой древности до нашего времени было высказано огромное количество гипотез о происхождении жизни на Земле. Но всё многообразие этих идей сводится к двум взаимоисключающим точкам зрения – биогенезу и абиогенезу.

**Биогенез** – происхождение живого от живого.  
**Абиогенез** – происхождение живого от неживого.

Борьба сторонников биогенеза и абиогенеза является одной из увлекательнейших страниц в истории биологии.

**Задание №1**

Проанализируйте опыт Ф. Реди.

1. Цель - проверить возможность зарождения насекомых из неживого.

2. Ход:   
а –  
б –

3. Результат:   
В банке б - \_\_\_\_\_\_\_\_  
в банке а - \_\_\_\_\_\_\_\_

4. Вывод:

**Задание №2**

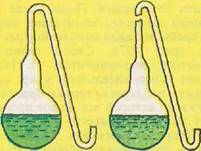
Проанализируйте опыт Л. Спалланциани.

В 1765 году Ладзара Спалланциани провёл следующий опыт: подвергнув мясные и овощные отвары кипячению в течение нескольких часов, он сразу же их запечатал, после чего снял с огня. Исследовав жидкости через несколько дней, Спалланциани не обнаружил в них никаких признаков жизни. Из этого он сделал вывод, что высокая температура уничтожила все формы живых существ и без них ничто уже живое не могло возникнуть.

Ответьте на вопрос: какая другая причина могла препятствовать росту микроорганизмов в экспериментах Спалланциани?

**Задание №3**

Проанализируйте опыт Луи Пастера.



1. Цель: доказать невозможность самопроизвольного зарождения жизни в современных условиях.  
2. Ход:  
3. Результат:  
4. Вывод:

**Задание №4**

Основные теории возникновения жизни на Землеможно разбить на пять групп:

* Креационизм;
* Теория стационарного состояния;
* Спонтанное зарождение;
* Панспермия;
* Биохимическая эволюция.

Запишите характеристику каждой теории по плану:

1 Основная идея

2 Автор, когда предложена теория

3 Экспериментальные подтверждения

4 Оценить аргументированность и ошибочность теории, выявить слабые и сильные стороны теории.

Воспользуйтесь учебником А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник Общая биология, 10-11 кл § 89-90 и дополнительной информацией.

**Задание №5**

**1 Дополните и запишите выводы по теме урока**

**2 Ответьте на вопросы:**

1 Почему жизнь возникла (зародилась) и вначале развивалась только в океане?

2 В настоящее время возможно ли образование жизни небиологическим путём?

**3** **Составьте 5 вопросов по теме.**

**Домашнее задание:** §§ 89-90, подумайте и предложите свою теорию возникновения жизни на Земле.

**Дополнительная информация**

Определённым этапом в развитии гипотез абиогенеза стала **концепция А.И. Опарина**, представляющая собой синтез дарвинизма с биохимией. Высказанная в 1924 году эта гипотеза завоевала многочисленных сторонников. Основной вклад А.И. Опарина в проблему происхождения жизни заключается в том, что он указал путь экспериментального решения этой проблемы. Сходная гипотеза была независимо высказана Дж. Холдейном в 1929 году, однако сам Холдейн подчёркивал приоритет А.И. Опарина в этом вопросе.

Эта гипотеза исходит из предположения о постепенном возникновении жизни на Земле из неорганических веществ путём длительной химической эволюции на уровне молекул. По Опарину, процесс возникновения жизни на нашей планете можно разделить на ряд этапов:

1. абиогенный синтез простейших органических соединений из неорганических;
2. абиогенный синтез полимеров (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот) из простых органических соединений;
3. образование коацерватов как обособление в растворе высокомолекулярных веществ в виде высококонцентрированного раствора;
4. взаимодействие коацерватов с окружающей средой, сходство с живыми организмами: рост, питание, дыхание, обмен веществ, размножение;
5. возникновение генетического кода, мембраны и начало биологической эволюции.

Современная космология связывает происхождение Вселенной с «Большим взрывом», некоторые факты подтверждают идею большого взрыва, согласно которой, около 15 млрд. лет назад произошёл чудовищной силы взрыв, породивший известную нам Вселенную. В соответствии с концепцией О.Ю. Шмидта около 6 млрд. лет назад из газово-пылевого облака образовалось Солнце. Из оставшейся части облака, вращающейся вокруг Солнца, сформировались планеты Солнечной системы, в числе которых была и Земля. Самым древним из обнаруженных горных пород 4,6 млрд. лет. В слоях моложе 3,8 млрд. лет обнаружены продукты распада хлорофилла и других пигментов, а возрастом 3,2 млрд. лет датируются первые достоверные находки микроорганизмов. Можно заключить, что жизнь возникла в период между 4-3 млрд. лет. Какие условия являются необходимыми и достаточными для её возникновения? Первоначально Земля была холодной, но благодаря распаду радиоактивных элементов она разогрелась, а температура в её недрах достигла 1000ºС, в результате чего твёрдые породы начали плавиться и распределились следующим образом: в центре – самые тяжёлые, а на поверхности – самые лёгкие. Под влиянием высокой температуры вещества вступали в химические реакции. Активно действовали вулканы, выбрасывая на поверхность планеты из её недр огромное количество неорганических веществ. В результате дегазации планетарных недр образовалась атмосфера, которая состояла из паров воды, углекислого газа, азота, окислов серы. Свободный кислород, который выделялся из мантии, быстро расходовался на процессы окисления.

Затем наступил период охлаждения планеты. Температура на поверхности Земли снизилась до 100ºС, началась конденсация водяного пара в атмосфере, прошли проливные дожди, продолжавшиеся тысячелетия и сопровождающиеся грозами. Горячая вода заполняла впадины земной поверхности. В ней растворялись вещества, содержащиеся в земной коре и атмосфере, вступали в химические реакции. Когда Земля остыла настолько, что водяные пары сгустились и образовали первичный океан, многие соединения, в том числе и органические, оказались растворёнными в водах этого океана. Таким образом, на планете в то время сложился уникальный, неповторимый комплекс условий. Поверхность Земли, вероятно, ещё не совсем остыла, но и не была излишне накалена, отсутствие озонного экрана способствовало неограниченному поступлению на поверхность планеты ультрафиолетового излучения, что способствовало образованию органических веществ.

Предложения Опарина были подтверждены **экспериментальными опытами**. В 1953 году молодой американский исследователь Стенли Миллер подверг воздействию электрического искрового разряда смесь простейших газов (водорода, метана, аммиака и паров воды), составляющих, по его мнению, атмосферу первичной Земли. В реакционной смеси он обнаружил аминокислоты и другие органические соединения.

Однако низкомолекулярные органические вещества ещё не жизнь. Основу жизни представляют биополимеры – длинные молекулы белков и нуклеиновых кислот, слагающиеся из звеньев – аминокислот и нуклеотидов. Возможно, биополимеры возникли в предбиологическую эпоху на раскалённых склонах вулканов, а затем дожди смывали их в «первичный бульон».

Проблема происхождения жизни в результате многолетних экспериментальных исследований возможных путей предбиологической эволюции практически свелась к одному центральному и чётко формулируемому вопросу – как возникли простейшие живые системы, которые способны к «саморазмножению» за счёт использования веществ и энергии окружающей среды.

Опарин считал, что **переход от химической эволюции к биологической** требовал обязательного возникновения фазово-обособленных систем, способных взаимодействовать с окружающей внешней средой, используя её вещества и энергию, и на этой основе способных расти, множиться и подвергаться естественному отбору. Учёный полагал, что решающая роль в превращении неживого в живое принадлежала белкам. Экспериментально было установлено, что высокомолекулярные соединения, в том числе и белки, способны к образованию комплексов, которые могут обособляться от всей массы воды, образуя так называемые коацерватные капли, или коацерваты. Некоторые свойства коацерватов сходны со свойствами живых организмов. Так, коацерватные капли обладают уже определённым, хотя и примитивным, строением. Эти маленькие капли – комочки белка способны поглощать из внешней среды органические и неорганические вещества и расти за счёт их поступления. В дальнейшем коацерваты приобрели способность поглощать из окружающей среды лишь те соединения, которые обеспечивали им устойчивость, то есть среди коацерватов шёл биохимический естественный отбор. На границе между коацерватами и внешней средой выстраивались молекулы липидов, что привело к образованию примитивной клеточной мембраны, обеспечивающей коацерватам стабильность. В результате соединения и взаимодействия коацерватов с молекулами, способными к самовоспроизведению (полинуклеотиды), могли возникнуть примитивные клетки – пробионты, предшественники первых живых организмов. Такая предположительная последовательность событий должна была привести к образованию примитивного самовоспроизводящегося гетеротрофного организма, питавшегося органическими веществами первичного бульона.

Возникновение первых примитивных клеток и начало биологической эволюции произошло около 3-3,5 млрд. лет назад. Первые живые организмы существовали в восстановительной среде и имели анаэробный тип дыхания, а по своему строению напоминали бактерии. По способу питания они были гетеротрофы, затем возникли автотрофы, синтезирующие органику из углекислого газа и воды, используя для этого энергию окислительно-восстановительных реакций (хемоавтотрофы) или солнечного света (фотоавтотрофы). В период возникновения жизни на Земле она подвергалась интенсивному излучению Солнца, которое было губительно для всего живого, поэтому все процессы происходили в океане. Сейчас любые органические вещества, как бы они не образовывались, тотчас будут поглощены гетеротрофами. В наше время органические вещества возникают биологическим путём, то есть в процессе создания себе подобных.

В последние годы появляются теории, согласно которым жизнь возникла в форме биоценоза, уже включённого в геохимические круговороты, но ещё не распавшегося на отдельные организмы. Источником первичной энергии служил не солнечный свет, а восстановленные химические вещества из недр Земли, то есть первичная жизнь была не «фотосинтетическая», а «хемосинтетическая». Представление о первых очагах жизни дают недавно открытые подводные сообщества, живущие у гидротерм – выходов горячих вод и газов на дне океана. Обретшая свои первичные качества жизнь понемногу растеклась от гидротерм по первичному океану, насыщая его органикой.

Существуют и другие гипотезы и теории происхождения жизни на Земле. Все они не противоречат друг другу в главном: живое возникло в результате целого ряда химических и физических превращений, осуществляемых на протяжении очень длительного времени в условиях молодой планеты Земля.

«Часто утверждают, что в настоящее время имеются все условия для возникновения примитивных живых существ, которые имелись когда-то. Но если бы сейчас в каком-либо тёплом маленьком водоёме, содержащем все необходимые соли аммония и фосфата и доступном воздействию света, тепла, электричества и т.п., химически образовался белок, способный к дальнейшим всё более сложным превращениям, то этот белок немедленно был бы разрушен или поглощён, что было невозможно в период до возникновения живых существ» Чарлз Дарвин.

Таким образом:

1. Жизнь на нашей планете прошла длительный путь эволюционного развития.
2. Подавляющее число экспериментальных исследований по проблеме происхождения жизни стимулировалось теорией Опарина.
3. Согласно гипотезе А.И. Опарина, историческому развитию живых существ предшествовал этап абиогенного образования органических веществ.
4. Синтез органических веществ из неорганических осуществлялся в водной среде при уникальном сочетании внешних условий, более не возникающих в истории планеты.
5. Непосредственными предшественниками первых одноклеточных организмов, вероятно, были коацерваты.
6. В последние годы в молекулярной биологии выявилась совершенно особая роль РНК. Кроме хорошо известных функций, выяснилось, что некоторые РНК обладают ярко выраженной каталитической активностью. Вполне возможно, что первичная жизнь была построена на РНК.
7. В настоящее время мы не можем считать, что проблема происхождения жизни решена. Учёные продолжают искать перспективные пути её решения.

**Результат деятельности:** отчет

**Защита –** письменная по вопросам теста

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №13**

**Тема:** Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека

**Цель**: Изучить, дать оценку основным направлениям в развитии взглядов на происхождение человека на Земле.

**Оснащение:**

- информационные источники

- схемы и рисунки

**Ход работы**:

1. Прочитайте текст учебника А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник Общая биология, 10-11 кл § 69 - 72, стр. 266-284.

2. Выполните предложенные задания.

**Задание №1**

**Используя текст § 69 «Положение человека в системе животного мира», составьте таблицу:**

|  |  |
| --- | --- |
| Систематическое положение человека | Доказательства принадлежности человека к данной систематической группе |
|  |  |

**Задание №2**

**Используя текст § 70, составьте систематизирующую таблицу «Стадии антропогенеза»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Стадия антропогенеза | Временной период стадии | Характеристика человека этой стадии (признаки, деятельность) | Представители стадии | Географическое распространение |
|  |  |  |  |  |

**Задание №3**

**Используя текст § 71-72, запишите ответы на вопросы:**

1 Какие факторы имели решающее значение на начальных этапах антропогенеза?

2 Какие социальные факторы вам известны?

3 Почему в начале процесса антропогенеза происходили быстрые изменения в морфолого-анатомическом строении человека, а в последние 40 тыс. лет облик человека практически не изменился?

4 Охарактеризуйте основные гипотезы происхождения человека и гипотезы о прародине человека.

**Результат деятельности:** отчет

**Защита –** письменная по вопросам теста

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №14**

**Тема:** Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания)

**Цель**: Закрепление знаний о пищевых цепях, их видах, об устойчивости  природных и антропогенных экосистем.

**Оснащение:**

- информационные источники

- схемы и рисунки

- фотографии и видеоматериалы природных и искусственных экосистем

**Ход работы**:

Задание:

Получить необходимые условия среды у преподавателя по вариантам (температура, влажность, свет). Получить путём выбора из предложенных вариантов площадь территории данной экосистемы. Определить компоненты экосистемы (продуценты, консументы, деструкторы). Составить по два примера пищевых цепей различного вида для данной экосистемы. Оформление: Плакат, схема, модель и т.д.

1 вариант: Ленточный бор в черте г. Барнаул, площадь участка 10 км2

2 вариант: река Обь в черте г.Барнаул

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Контрольные вопросы:**

1 Что такое экосистема? Агроценоз?

2 Что такое пищевые цепи? Какие виды пищевых цепей вам известны?

3Раскройте сущность понятий: «продуценты», «консументы», «редуценты».

**Результат деятельности:** отчет

**Защита –** отчет

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №15**

**Тема:** Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем своей местности

**Цель**: Выявить черты сходства и различия естественных и искусственных экосистем.

**Оснащение:**

- информационные источники

- схемы и рисунки

- фотографии и видеоматериалы природных и искусственных экосистем

**Ход работы**:

Задание:

1. Дать оценку движущим силам, формирующим природные и агроэкосистемы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Движущие силы | Природная экосистема | Агроэкосистема |
| Естественный отбор |  |  |
| Искусственный отбор |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Действие отбора | Природная экосистема | | Агроэкосистема | |
| ЕО | ИО | ЕО | ИО |
| Действует на экосистему |  |  |  |  |
| Не действует на экосистему |  |  |  |  |
| Действие направленно на достижение максимальной продуктивности |  |  |  |  |
| Действие на экосистему минимально |  |  |  |  |

***Обозначения:*** ЕО – Естественный отбор; ИО – Искусственный отбор.

1. Оценить некоторые количественные характеристики экосистем.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Природная экосистема | Агроэкосистема |
| Видовой состав |  |  |
| Продуктивность |  |  |

1. Сравнить природную экосистему и агроценоз, выбирая правильные характеристики из предложенных вариантов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Общие характеристики | Характерно только для природной экосистемы | Характерно только для агроэкосистемы |
|  |  |  |

***Характеристики:***

* Наличие в цепях питания редуцентов;
* Экосистема устойчива во времени без вмешательства человека;
* Наличие в цепях питания продуцентов;
* Наличие в цепях питания консументов;
* Часть энергии или химических веществ может искусственно вносится человеком;
* Основной источник энергии – Солнце;
* Обязательным элементом цепей питания является человек;
* Экосистема быстро разрушается без вмешательства человека;
* Человек слабо влияет на круговорот веществ;
* Неорганические вещества извлекаются продуцентами из почвы, удаляются из экосистемы;
* Характеризуется многообразие экологических ниш;

1. Сравните данные на фотографиях экосистемы, кратко дайте им характеристику, укажите в чем проявляется антропогенное воздействие и какие проблемы возникли в результате этого воздействия; заполните таблицу

1 вариант: ленточный бор г. Барнаула и пшеничное поле

2 вариант: река Обь и аквариум

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерий | Биогеоценоз | Агроценоз |
| 1. Источник энергии |  |  |
| 2. Круговорот веществ |  |  |
| 3. Устойчивость системы |  |  |
| 4. Видовой состав |  |  |
| 5. Пищевые цепи |  |  |
| 6. Продуктивность |  |  |
| 7. Процессы саморегуляции |  |  |
| 8. Действующий отбор |  |  |

**Сравнение биогеоценоза и агроценоза**

По критериям сравнения и рисункам сделайте краткую характеристику экосистемы

* Найдите примеры взаимоотношений между организмами, населяющими экосистему, (хищничество, конкуренция, симбиоз…и т.д.) проиллюстрировав ответ соответствующими примерами
* изобразить 2-3 пищевые цепи, предположительно имеющие место в данной экосистеме
* Привести примеры 2-3 приспособлений растительных или животных организмов к недостатку действия какого-либо абиотического фактора
* Приведите примеры продуцентов, консументов и редуцентов этих экосистем

1. Сделайте вывод о сходстве и различии природных экосистем и агроэкосистем. **Дополнительный материал**

**Агроэкосистемы или агроценозы**

Хозяйственная деятельность людей – мощный фактор преобразования природы. В результате этой деятельности формируются своеобразные биогеоценозы. К числу их можно отнести, например, агроценозы, представляющие собой искусственные биогеоценозы, возникающие в результате сельскохозяйственной деятельности человека. Примерами могут служить искусственно создаваемые луга, поля, пастбища. При создании таких биогеоценозов человек широко применяет разнообразные агроприемы: посев высокопродуктивных трав, мелиорацию (при избыточном увлажнении), внесение удобрений, различные способы обработки почв, иногда искусственное орошение и т.п. К числу создаваемых биогеоценозов можно отнести также парки, плодовые сады и ягодники, лесные насаждения и т.д.

При создании искусственных биогеоценозов необходимо полнее учитывать формы взаимоотношений, которые складываются в таких сообществах между их компонентами и почвой. Особенно важно учитывать свойства почвы, необходимость ее охраны от разрушения ветром и водой (эрозии), сохранения естественной структуры и целостности почвенного покрова и др.

Высокая численность растений одного вида на значительных площадях может привести к тому, что питающиеся этими растениями насекомые, которые в естественных биогеоценозах встречались редко, сильно размножатся и станут опасными вредителями возделываемых культур. Например, свекловичный долгоносик на естественных лугах питается немногочисленными видами растений семейства бурачниковых, не причиняя им большого вреда. Положение в корне изменилось, когда была введена в культуру сахарная свекла, занявшая огромные площади. «Безобидный» свекловичный долгоносик превратился в массового вредителя одной из важнейших сельскохозяйственных культур.

Создаваемые человеком искусственные биогеоценозы требуют неустанного внимания и активного вмешательства в их жизнь. При высокой агротехнике и учете взаимодействия компонентов агроценоза они могут быть высокопродуктивными, как например, искусственные луговые угодья, лесонасаждения и т.п.

Между естественными и искусственными биогеоценозами наряду со сходством существуют и различия, которые важно учитывать в хозяйственной деятельности человека.

Естественные биогеоценозы обычно слагаются из большого количества видов. Они представляют из себя экологические системы, которые складываются в природе под действием естественного отбора. Последний отметает все слабо приспособленные формы организмов. В результате складывается сложная, относительно стойкая экологическая система, способная к саморегуляции. В естественных биогеоценозах осуществляется круговорот веществ, в результате которого вещества, потребляемые растениями, возвращаются в почву.

В создаваемых человеком искусственных биогеоценозах – агроценозах – компоненты подбираются исходя из хозяйственной ценности. Здесь ведущий фактор не естественный, а искусственный отбор. Через искусственный отбор и другие агротехнические мероприятия человек стремится получить максимальную биологическую продуктивность (урожай). В искусственных биогеоценозах значительная часть питательных веществ выносится с урожаем из системы и естественный круговорот веществ не осуществляется. Наблюдается пониженное разнообразие входящих в агроценоз видов, т.к. обычно культивируют один или несколько видов (сортов) растений, что приводит к значительному обеднению видового состава животных, грибов, бактерий. В агроценозах наблюдается также пониженная способность культурных растений противостоять конкурентам и вредителям. Культурные виды так сильно изменены селекцией в пользу человека, что без его поддержки не могут выдержать борьбу за существование.

В естественных биогеоценозах источником энергии является Солнце. В агроценозах наряду с этим (естественным) источником энергии человек вносит удобрения, без которых высокая биологическая продуктивность не может быть реализована. Агроценозы поддерживаются человеком посредством больших затрат энергии (мускульной энергии людей и животных, работы сельскохозяйственных машин, связанной энергии удобрений, затрат на дополнительный полив и т. п.). Таким образом, они существуют и дают высокую биологическую продуктивность благодаря непрерывному вмешательству и поддержке человека, без участия которого они существовать не могут.

В агроценозах между его компонентами, также как и в естественных экосистемах, складываются разнообразные связи. Так, на пшеничном поле между пшеницей, сорняками, растительноядными насекомыми – вредителями, хищными и паразитическими насекомыми, нападающими на вредителей пшеницы, мелкими грызунами, которые питаются за счет растений, складываются сложные биологические связи. Эти взаимоотношения также в значительной части регулируются человеком в процессе хозяйственной деятельности.

**Контрольные вопросы:**

1 Что такое экосистема? Агроценоз?

2 Чем определяется устойчивость экосистемы?

3 В чем проявляется антропогенное воздействие на экосистемы?

**Результат деятельности: отчет**

1. **Защита – отчет** и вопросы теста

Вопросы к защите практической работы №15:

1 Выберите ТРИ правильных ответа.

Вариант 1

Сходство поля, засеянного овсом, и луга обусловлено:

а) небольшим числом видов

б) наличием цепей питания

в) наличием продуцентов, консументов, редуцентов

г) использованием солнечной энергии

д) использованием дополнительных источников энергии

е) замкнутым круговоротом веществ

Вариант 2

В природной экосистеме, в отличие от искусственной:

а) длинные цепи питания

б) продуценты изымаются из круговорота

в) небольшое число видов

г) осуществляется саморегуляция

д) замкнутый круговорот веществ

е) используются дополнительные источники энергии наряду с солнечной

2 Установите соответствие между характеристикой биогеоценозов и их типами.

Типы

1. Естественные биогеоценозы

2. Агроценозы

Характеристики

а) создаются под действием естественного отбора

б) способны к саморегуляции

в) численность одного или нескольких видов значительно превышает численность других

г) нуждаются в постоянном контроле со стороны человека

д) круговорот веществ осуществляется не полностью, часть вещества выносится

е) большое видовое разнообразие

3 Ответьте на вопросы

Вариант 1

Огород относят к неустойчивым экосистемам. Приведите не менее четырёх доказательств неустойчивости этой экосистемы.

Вариант 2

Почему широколиственный лес считают более устойчивой экосистемой, чем разнотравный луг?

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №16**

**Тема:** Решение экологических задач.

**Цель**:  Научиться решать экологические задачи на применение правила экологической пирамиды, комплексные экологические задачи

**Оснащение:**

- информационные источники

- схемы и рисунки

**Ход работы**:

Задание 1:

1) Разобрать коллективно пример экологической задачи

2) Самостоятельно решить аналогичные задачи. Оформить решение в тетради.

3) Предложить решение комплексной экологической задачи (работа в группах), представить устную защиту.

**Задача** (Пример) На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, что бы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, дельфин.

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

 300кг – 10%,

 Х – 100%.

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

3000кг – 10%

 Х – 100%

 Х=30 000 кг(масса нехищных рыб)

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

 30 000кг.- 10%

 Х =100%

 Х = 300 000кг

Ответ:  Для того что бы вырос дельфин массой 300 кг. необходимо 300 000кг планктона

Задачи (по вариантам):

1. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 3.5 кг, если цепь питания имеет вид: зерно злаков -> мышь -> полевка -> хорек -> филин.

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

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

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

**Комплексная экологическая задача**

**1 Как спасти Каракумский канал**

Каракумский канал протяженностью более 1000 километров был построен для орошения. Но уже в первый год эксплуатации, в 1955 году, он оказался в катастрофическом положении – полностью зарос. Упала скорость течения воды. Сотни тысяч гектаров хлопчатника не получили влаги и засохли. Положение казалось безвыходным.

Как очистить канал от растительности на таком огромном расстоянии и в

**2 Как победить кроликов?**

В 1859 году один из фермеров привез в Австралию 24 диких кролика, которые раньше здесь не водились. В то время австралийский континент начали заселять европейцы, и новых поселенцев нужно было обеспечивать мясом. Вскоре кролики расплодились так, что стали бичом для всего континента. Естественных врагов у них не было, и одичавшие кролики опустошали посевы и пастбища, сады и леса. Никакие охотники не могли с ними справиться. Хотели использовать волков, но от этой идеи благоразумно отказались – ведь эти хищники будут нападать не только на кроликов. Что делать? Для борьбы с кроликами решили использовать вирус болезни миксоматоза. Этот вирус, опасный только для кроликов, передается через кровь. Его специально привезли из Бразилии. Но как заразить вирусом диких кроликов

**3 Как уберечь семена от птиц**

Во время сева много бед приносят птицы, которые налетают на поля и клюют очень много семян. В старые времена римляне пугали птиц чучелами. Как быть сейчас, ведь поля огромные?

Необходимо устранить вредное действие − поедание семян на полях птицами. Используйте посредник − что-то необычное, отпугивающее птиц.

**4 Браконьеры и нерпы**

Активистов движения "Зеленый мир" встревожило уменьшение поголовья нерп из-за уничтожения детенышей нерп - бельков. Браконьеры убивали нерпят с целью добычи их шкурок, отличающихся от шкур взрослых особей своей ослепительной белизной. Попытки "зеленых" бороться с охотниками силой не привели к успеху - силы не равны, да и Закон не на их стороне... А впереди новый охотничий сезон: через месяц возобновится жуткая бойня только-только подросшего молодняка. Как быть? Как сделать бессмысленной для охотников добычу бельков?

**Результат деятельности:** отчет

**Защита –** устная, отчет

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №17**

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

**Цель**:  научиться проводить анализ и оценку деятельности в окружающей среде, глобальных экологических проблем и путей их решения.

**Оснащение:**

- информационные источники

- схемы и рисунки

**Ход работы**:

Задание (работа в группах по 3-4 человека)

1 Выберите определённую территорию в своей местности (природные объекты Алтайского края, Республики Алтай) и оцените экологическое состояние природы , опишите экологическое положение, проанализируйте причины, опишите изменения, и обоснуйте нерациональное природопользование на данной территории по примерному плану:

1. Название. Географическое положение.
2. Общая характеристика природных условий.
3. Определить влияние природных условий своей местности на материальную, культурную и духовную жизнь населения.
4. Установите особенности между взаимодействием общества и природы.
5. Охарактеризуйте основные направления хозяйственного использования территории.
6. Выявите факторы антропогенного воздействия.
7. Составьте прогноз возможного состояния природы своей местности, сделав вывод по необходимости рационального использования данного региона.
8. Подготовьте выступление и презентацию. Представьте итоги работы в группе. Выступление на 4-5 минут. Будьте готовы ответить на дополнительные вопросы по выступлению. Критерии оценивания: обсуждаются в группе перед началом работы.

**Контрольные вопросы**

1 Дайте определение понятия антропогенных факторов воздействия на биосферу, приведите 2-3 примера

2 Перечислите (по 2-3 примера) природные ресурсы, которые считаются

а) неисчерпаемыми

б) исчерпаемыми возобновимыми

в) исчерпаемыми невозобновимыми

Как необходимо в связи с этим организовывать природопользование?

3 Дайте определение понятия «ноосферы».

4 На примере одной из известных вам глобальных экологических проблем покажите, как эта проблема образуется и как её нужно решать.

**Результат деятельности:** отчет

**Защита –** устная