Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

"Копейский медицинский техникум"

**Лабораторные и практические работы**

**по биологии**

***1 семестр***

******

***Уважаемые студенты!***

Лабораторные работы в курсе биологии являются важной органической частью учебной программы.

Методическая разработка практические и лабораторные работы по биологии составлена для студентов 1 курса специальности сестринское дело, в соответствии с программой учебной дисциплины «Биология» для контроля знаний, умений и навыков студентов по основным темам курса.

Практикум предназначен для использования во время лабораторных работ, а также для самостоятельной работы дома.

Студенты ознакомятся со строением микроскопов и техникой микроскопирования; строением, функционированием и делением клетки, размножением организмов и онтогенезом; основными зако-номерностями наследования признаков на организменном, клеточном и молекулярном уровнях; концепциями происхождения и развития живой природы, характеристиками критериев видов и популяций.В каждой темеотдельно выделены цели занятия, оборудование, подобран теоретический материал по изучаемой теме и указана по-следовательность действий во время занятий.

*Основные требования к оформлению.* Таблицы заполняются четко и аккуратно.Схемы должны быть крупными и четкими, выполненными простым карандашом (допускается использование цветных карандашей), содержать только главные, наиболее характерные особенности, детали. Ответы на вопросы должны быть аргументированы и изложены своими словами; ответы типа «да» или «нет» не принимаются.

В конце каждой лабораторной работы обязательно записывается вывод по итогам выполненной работы (вывод формулируется исходя из цели работы). Лабораторная работа без вывода может не быть оценена.

Оценка за лабораторную работу выставляется каждому ученику, присутствовавшему на уроке, когда проводилась данная работа.

***Успехов!***

***Перечень лабораторных и практических работ.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № занатия | Название работы | Кол-во часов |
| 3 | Л\р № 1 «Каталитическая активность ферментов в живых тканях и денатурация белков» | 1 |
| 6 | Л/р №2 «Плазмолиз и деплазмолиз в клетках кожицы лука» | 1 |
| 8 | Л/р №3 «Строение грибной, животной, растительной и бактериальной клетки под микроскопом». | 1 |
| 13 | П\з №1 «Сравнение процессов брожения, дыхания, фотосинтеза, хемосинтеза» | 2 |
| 14 | П\з №2 «Изучение фаз митоза в клетках корешка лука» | 1 |
| 17 | П/з №3 «Изучение процессов мейоза и развития клеток у растений и животных» | 2 |
| 24 | П\з №4. «Взаимодействие генотипа и среды при формировании признаков, выявления изменчивости у особей одного вида» | 2 |
| 29 | П\з №5. Анализ и оценивание этических аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии. | 1 |

**Лабораторная работа № 1**

***Тема :* Каталитическая активность ферментов в живых тканях и денатурация белков.**

**Цель**: выявить каталитическую функцию белков в живых клетках, сформировать знания о роли ферментов в клетках, проводить опыты и объяснять результаты работы, изучить влияния кислотности среды на свойство денатурации белка.

**Оборудование**: сырой и варёный картофель, сырая и вареная печень, раствор пероксида водорода, пробирки, пинцет, песок, ступка и пестик; компьютер.

**Ход работы**:

*1. Изучение каталитической активности ферментов.*

1. Приготовьте пять пробирок, и поместите в первую немного песка, во вторую - кусочек сырого картофеля, в третью – кусочек варёного картофеля, в четвёртую - кусочек сырого мяса, в пятую - кусочек варёного мяса. Капните в каждую из пробирок немного пероксида водорода. Пронаблюдайте, что будет происходить в каждой из пробирок.
2. Измельчите в ступке кусочек сырого картофеля с небольшим количеством песка. Перенесите измельчённый картофель вместе с песком в пробирку и капните немного пероксида водорода. Сравните активность измельчённой и целой растительной ткани.
3. Заполните таблицу, показывающую активность каждой ткани при различной обработке.
4. Объясните полученные результаты. Ответьте на вопросы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Что делали | Что наблюдали |
| 1 | Песок + Н2О2 |  |
| 2 | Сырой картофель + Н2О2 |  |
| 3 | Варенный картофель + Н2О2 |  |
| 4 | Сырое мясо + Н2О2 |  |
| 5 | Вареное мясо + Н2О2 |  |
| 6 | Песок + сырой картофель + Н2О2 |  |

**Ответьте на вопросы:**

1. В каких пробирках проявилась активность фермента каталазы? Объясните, почему. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Как влияет измельчение ткани на активность фермента? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Как вы считаете, все ли живые организмы содержат фермент каталазу, обеспечивающий разложение пероксида водорода? Ответ обоснуйте. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 *2. Изучение процесса денатурации белка.*

1. Откройте на комьютерах электронное учебное пособие ***Биология: молекулярная и клеточная биология, 10–11 классы.***

2. Путь: *Биохимия клетки →Аминокислоты и белки →Модели и анимации: денетурация белка.*

*3.*Изучите анимацию. Заполните таблицу и ответьте на вопросы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | pH среды | Компоненты реакции | Наблюдения |
| 1 | нейтральная |  |  |
| 2 | слабокислая |  | ***.*** |
| 3 | кислая |  |  |
| 4 | щелочная |  |  |
| 5 | кислая |  |  |

**Ответьте на вопросы:**

1. Как влияет на свойство растворов белков изменение pH? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. В чем заключается разница между осаждением и денатурацией? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Осаждение — всегда ли признак денатурации? Какими способами можно осадить белок, не вызывая его денатурацию? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 ***Вывод: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

**Лабораторная работа № 2**

***Тема :* Плазмолиз и деплазмолиз в клетках кожицы лука.**

**Цели и задачи:** Сформировать умение проводить опыт по получению плазмолиза, закрепить умения работать с микроскопом, проводить наблюдение и объяснить полученные результаты.

**Оборудование:** микроскоп, предметное и покровное стекла, препаровальная игла, пинцет, скальпель, пипетка, раствор йода, раствор поваренной соли, вода.

**Ход работы:**

 ***1.****Приготовить препарат кожицы чешуи лука.*

* Протереть предметное стекло
* Пипеткой на предметное стекло поместить 1-2 капли воды
* Снять кожицу с белой чешуи лука и поместить в каплю воды на предметное стекло
* Расправить кожицу препаровальной иглой.
* Окрасить кожицу лука каплей раствора йода.
* Накрыть препарат покровным стеклом так, чтобы под ним не осталось пузырьков воздуха.
* Установить приготовленный препарат на предметный столик микроскопа.

 ***2.****Рассмотреть препарат* при малом и большом увеличении и зарисовать многоклеточное строение кожицы чешуи лука, подписать видимые органоиды клетки (ЦПМ, клеточную стенку, цитоплазму, ядро) (**Рис.1**).

**Рис.1 Клетка в нормальных условиях**

 ***3.*** *Провести и пронаблюдать плазмолиз и деплазмолиз.*

* Снять препарат со столика микроскопа, на предметное стекло вплотную к покровному стеклу нанести каплю раствора поваренной соли
* С противоположной стороны покровного стекла, также вплотную к нему, поместить полоску фильтрованной бумаги, которой оттягивается вода до тех пор, пока раствор соли, войдя под покровное стекло, полностью не заместит ее. Через некоторое время начнется плазмолиз.
* .Затем, не снимая покровного стекла, оттянуть фильтрованной бумагой плазмолизирующий раствор и заменить его водой, наступит деплазмолиз.

***4.*** *Зарисовать плазмолиз* кожицы чешуи лука, подписать видимые органоиды клетки (ЦПМ, клеточную стенку, цитоплазму, ядро) (**Рис.2**).

**Рис.2 Плазмолиз**

**Ответьте на вопросы:**

1. Дайте определение понятий.

Плазмолиз - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Деплазмолиз - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Куда двигалась вода (в клетки или из них) при перемещении ткани в раствор соли? Чем можно объяснить такое направление движения воды? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Куда двигалась вода при перемещении ткани в воду? Чем это объяснить? Как вы думаете, что бы могло произойти в клетках, если бы их оставили в растворе соли на длительное время? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Можно ли использовать раствор соли для уничтожения сорняков? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 ***Вывод: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

**Лабораторная работа № 3**

***Тема :* Строение грибной, животной, растительной и бактериальной клетки под микроскопом.**

**Цель работы:** обобщить и систематизировать знания учащихся о строении клеток про- и эукариот, особенностях строения растительной, животной и грибной клеток; убедиться в принципиальном единстве их строения.

**Оборудование:** компьтер, учебник.

**Ход работы:**

***1****.Зарисуйте клетку животного и растения. Укажите основные части клеток. Для этого:*

1. Откройте на комьютерах электронное учебное пособие ***Биология: молекулярная и клеточная биология, 10–11 классы.***
2. Путь : Клеточные структуры →отличия в клетках организмов различных групп→виртуальные конструкторы: строение клетки многоклеточного растения, строение клетки многоклеточного животного.
3. Соберите модели растительной и животной клетки и зарисуйте их, подпишите компоненты **(Рис.1 и 2)**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Рис.1 Животная клетка** | **Рис. 2 Растительная клетка** |

***2****. Зарисуйте бактериальную клетку. Укажите основные части. Для этого:*

1. Откройте на комьютерах электронное учебное пособие ***Биология: молекулярная и клеточная биология, 10–11 классы.***
2. Путь : Клеточные структуры →отличия в клетках организмов различных групп→иллюстрации: прокариотическая клетка **(Рис.3)**.

**Рис. 3 Прокариотическая клетка**

***3****. Заполните таблицу*

**Сравнение растительной, животной и грибной клеток.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Признаки | Растения | Животные | Грибы |
| Клеточная стенка |  |  |  |
| Запасное вещество |  |  |  |
| Клеточный центр (центриоли) |  |  |  |
| Пластиды |  |  |  |
| Вакуоли |  |  |  |
| Синтез АТФ |  |  |  |
| Способ питания |  |  |  |
| Органеллы для перемещения |  |  |  |

**Ответьте на вопросы:**

1. В чем заключается сходство и различие клеток про- и эукариот? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. О чем свидетельствует сходство клеток растений, грибов и животных? Приведите примеры. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. О чем свидетельствуют различия между клетками представителей различных царств природы? Приведите примеры.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

***Вывод: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

**Практическое занятие №1**

***Тема*: Сравнение процессов брожения, дыхания, фотосинтеза, хемосинтеза.**

**Цель работы**:

* сравнить процессы брожения и дыхания, найти сходства и отличия, продолжить формирование навыков оформления работы и умений делать выводы;
* сравниватьпроцессы фотосинтеза и хемосинтеза, выявлять особенности данных процессов.

**Оборудование:** компьтер, учебник.

**Ход работы:**

*I. Изуение процессов фото- и хемосинтеза.*

1. Обсудите с группой основные этапы процесса фотосинтеза и заполните таблицу «Сравнительная характеристика световой и темновой фазы фотосинтеза».

**Сравнительная характеристика световой и темновой фазы фотосинтеза.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Хар-ка | Световая фаза | Темновая фаза |
| Место реакции в хлоропластах |  |  |
| Наличие солнечного света |  |  |
| Какие основные процессы происходят |  |  |
| Исходные вещества |  |  |
| Продукты |  |  |
| Используемая энергия |  |  |

2. Опыт Джозефа Пристли.

1. Откройте на комьютерах электронное учебное пособие ***Биология: молекулярная и клеточная биология, 10–11 классы.***
2. Путь : Энергетические процессы в клетке →Фотосинтез и хемосинтез → Модели и анимации: опыт Пристли.
3. Изучите анимацию. Подумайте, что доказывает данный опыт.

Вывод: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Влияние света, концентрации углекислого газа и температуры воздуха на скорость фотосинтеза.

1. Откройте на комьютерах электронное учебное пособие ***Биология: молекулярная и клеточная биология, 10–11 классы.***
2. Путь : Энергетические процессы в клетке →Фотосинтез и хемосинтез → Модели и анимации: скорость фотосинтеза.
3. Изучите анимацию. Проанализируйте влияние различных факторов и ответьте на вопросы.

Скорость фотосинтеза зависит от факторов, среди которых выделяют свет, концентрацию углекислого газа, температуру. Почему эти факторы являются лимитирующими для реакций фотосинтеза?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Как зависит интенсивность фотосинтеза от концентрации углекислого газа? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Как зависит интенсивность фотосинтеза от температуры воздуха?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Как влияет длина световой волны на эффективность фотосинтеза? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Изобразите кривую фотосинтеза в зависимости от длины волны.

Эффективность

фотлсинтеза

 400 500 600 700

длина волны, нм

4. Заполните таблицу.

**Сравнительная характеристика хемосинтеза и фотосинтеза.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Хар-ка |  Фотосинтез | Хемосинтез |
| Источник энергии |  |  |
| Источник углерода |  |  |
| Исходные соединения |  |  |
| Продукты реакции |  |  |
| Локализация процесса |  |  |
| Что происходит с кислородом |  |  |
| Примеры организмов |  |  |

*II. Изуение процессов брожения и дыхания.*

1. Обсудите с группой процесс энергетического обмена. Проанализируйте таблицу «Сравнение двух энергетических процессов». Заполните пустые ячейки таблицы.

**Сравнение двух энергетических процессов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Признак | Брожение | Дыхание |
| Локализация |  |  |
| Участик кислорода |  |  |
| Энергия |  |  |
| Конечные продукты |  |  |
| Конечные акцепторы электронов |  |  |
| Метаболические блоки |  |  |

2. Заполните таблицу.

**Сравнительная характеристика дыхания и фотосинтеза**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Хар-ка | Фотосинтез | Дыхание |
| Время протекания |  |  |
| Локализация процесса |  |  |
| Кислород |  |  |
| СО2 |  |  |
| Органические вещества |  |  |
|  Энергия |  |  |

 **Решите задачи:**

1. Сколько молекул АТФ будет синтезировано в клетках в процессе гликолиза, если происходит окисление участка молекулы крахмала, содержащего 20 остатков глюкозы?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. В процессе гликолиза образовались 100 молекул пировиноградной кислоты (ПВК). Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образуется при полном окислении глюкозы в клетках эукариот? Ответ поясните.

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. В процессе гидролиза образовалось 432 молекул АТФ. Определите, какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось в результате подготовительного и бескислородного этапов катаболизма.

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. В процессе полного расщепления глюкозы образовалось 228 молекул АТФ. Сколько молекул глюкозы поверглось расщеплению? Сколько молекул АТФ образовалось в результате гликолиза? Объясните полученный результат.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Практическое занятие №2**

***Тема*: Изучение фаз митоза в клетках корешка лука.**

**Цель работы:** выявить отличительные особенности стадий митотического деления клеток. **Оборудование**: микроскоп, микропрепарат «Митоз в клетках корешков лука», компьютер, учебник.

**Ход работы:**

*I. Изучение фаз митоза.*

1. Откройте на комьютерах электронное учебное пособие ***Биология: молекулярная и клеточная биология, 10–11 классы.***
2. Путь : Воспроизведение биологических систем → деление клеток → анимации и иллюстрации.
3. Внимательно изучите анимацию *Митоз* и рассмотрите рисунок *Фазы митоза.*
4. С помощью микроскопа изучите готовый микропрепорат «Митоз в клетках корешков лука». Найдите делящиеся клетки на разных стадиях митоза.
5. В таблице *Фазы митоза* схематично изобразите особенности каждой стадии (с подписями!) и опишите происходящии процессы. Необходимую информацию так же найдите в учебнике .

**Фазы митоза**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Стадия | Рисунок | Описание |
| **Профаза** |  |  |
| **Метафаза** |  |  |
| **Анафаза** |  |  |
| **Телофаза** |  |  |

*II. Определите набор хромосом в каждой фазе митоза, а так же интерфазе. Результат занесите в таблицу.*

 *\*С - число молекул ДНК, n – число хромосом.*

Деление ДНК во время митоза.

|  |  |
| --- | --- |
| Фазы | Количество хромосом (n)и содержание ДНК (c) |
| Интерфаза (фазы между делениями) | Пресинтетический период |  |
| Синтетический период |  |
| Постсинтетический период |  |
| Профаза (первая фаза митоза) |   |
| Метафаза (фаза скопления хромосом) |   |
| Анафаза (фаза расхождения хромосом) |   |
| Телофаза (фаза окончания деления) |   |

**Ответьте на вопросы и решите задачи:**

1. Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека составляет 6-10"9 мг. Чему будет равна масса молекул ДНК в: а) метафазе митоза; б) телофазе митоза?

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Хромосомный набор соматических клеток речного рака равен 116. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток в профазе митоза, в метафазе митоза и тело-фазе митоза. Поясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Подумайте, могут ли условия окружающей среды повлиять на процесс митоза. К каким последствиям для организма это может привести? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Почему в ходе митоза образуются дочерние клетки с набором хромосом, равным набору хромосом в материнской клетке? Какое это имеет значение в жизни организмов? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Практическое занятие №3**

***Тема*: Изучение процессов мейоза и развития клеток у растений и животных.**

**Цель работы:** выявить отличительные особенности стадий мейотического деления клеток. **Оборудование**: компьютер, учебник.

**Ход работы:**

*I. Изучение фаз мейоза.*

1. Откройте на комьютерах электронное учебное пособие ***Биология: молекулярная и клеточная биология, 10–11 классы.***
2. Путь : Воспроизведение биологических систем → Особенности полового размножения на клеточном уровне → анимации и иллюстрации: мейоз.
3. Внимательно изучите анимацию *Мейоз*. В таблице *Фазы мейоза* схематично изобразите особенности каждой стадии (с подписями!) и опишите происходящии процессы. Необходимую информацию так же найдите в учебнике .

**Фазы мейоза**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Стадия | Рисунок | Описание |
| **Профаза 1** |  |  |
| **Метафаза 1** |  |  |
| **Анафаза 1** |  |  |
| **Телофаза 1** |  |  |
| **Профаза 2** |  |  |
| **Метафаза 2** |  |  |
| **Анафаза 2** |  |  |
| **Телофаза 2** |  |  |

*II. Определите набор хромосом в каждой фазе мейза, а так же интерфазе. Результат занесите в таблицу.*

 *\*С - число молекул ДНК, n – число хромосом.*

Деление ДНК во время мейоза.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Стадия | Генетическая информация |
| Интерфаза | G1 | 2n 2C |
|  | S |  |
|  | G2 |  |
| Мейоз | Профаза 1 |  |
|  | Метафаза 1 |  |
|  | Анафаза 1 |  |
|  | Телофаза 1 |  |
|  | Профаза 2 |  |
|  | Метафаза 2 |  |
|  | Анафаза 2 |  |
|  | Телофаза 2 |  |

**Ответьте на вопросы и решите задачи:**

1. В клетках одного из видов пшеницы содержится 28 хромосом. Определите число хромосом и молекул ДНК при образо-вании пыльцыв тычинке на стадиях профазы мейоза I, профазы 2и телофазы мейоза II. Объясните полученные результаты. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток семязачатка перед началом мейоза, в анафазе мейоза I и анафазе мейоза II. Объясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Что означает конъюгация и кроссинговер хромосом? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Практическое занятие №4**

***Тема*: Взаимодействие генотипа и среды при формировании признаков, выявления изменчивости у особей одного вида.**

**Цель работы**: познакомить учащихся со статистическими закономер­ностями модификационной изменчивости, выработать умение строить вариационный ряд и график изменчивости изучаемого признака.

**Оборудование**: линейка или сантиметр.

**Ход работы:**

1. Измерьте рост каждого школьника в классе с точностью до сантиметра, округлив цифры. Например, если рост составляет 165,7 см, запишите, что рост — 166 см.
2. Сгруппируйте полученные цифры, которые отличаются друг от друга на 5 см (150—155 см, 156—160 см и т. д.) и подсчитайте количество учеников, входящих в каждую группу. Полученные дан­ные запишите в таблицу .

**Таблица вариационого ряда измененчивости учащихся:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариантароста (см) | 145-149 | 150-154 | 155-159 | 160-164 | 165-169 | 170-174 | 175-179 | 180-185 |
| Частота встречаемости (число учеников) |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Вычислите средний рост учеников вашего класса путем деле­ния суммы всех измерений на общее число измерений.Отметьте на графике средний рост.

Средний рост =∑ Рост\*число учеников / общее число учащихся

**Средний рост = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

1. Постройте вариационный ряд изменчивости роста учеников, а также вариационную кривую, откладывая по горизонтальной оси рост учащихся в миллиметрах, а на вертикальной оси количество учащихся определенного роста.

**Вариационная кривая роста учащихся**

 (отметить на графике самый редкий, средний, самый частый рост)

Количество

 учащихся

7

6

5

4

3

2

1

 145 150 155 160 165 170 175 180 185 Рост учащихся в см

5.Определите норму реакции для данного признака:

 **max‒ min=**

**Ответьте на вопросы:**

1. Какие признаки фенотипа имею узкую норму реакции, а какие –широкую? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Чем обусловлена широта нормы реакциии от каких факторов она может зависеть? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Каковы причины отклонений в росте учащихся? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Практическое занятие №5**

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

**Цель работы:** развивать информационную исследовательскую компетентность   обучающихся (поиск, анализ, отбор нужной информации, её преобразование, сохранение и передача), познакомиться с этическими аспектами развития некоторых исследований в биотехнологии и дать им оценку.