**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ «ТАРУССКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**БИОЛОГИЯ**

***ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦИКЛ***

***основных профессиональных образовательных программ***

**ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

**г. ТАРУСА, 2019 г.**

Составитель: Петрова Л.И , преподаватель ГБПОУ «ТМТ»

Учебно-методический комплекс по дисциплине  **БИОЛОГИЯ** разработан в соответствии с требованиями  ФГОС СОО.

Учебно-методический комплекс по дисциплине Биологияадресован студентам очной формы обучения.

УМКД включает теоретический блок, перечень практических занятий и/или лабораторных работ, задания по самостоятельному изучению тем дисциплины, вопросы для самоконтроля, перечень точек рубежного контроля, а также вопросы и задания по промежуточной аттестации - зачета.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов** | **стр.** |
| 1. Введение | 6 |
| 2. Образовательный маршрут | 8 |
| 3. Содержание дисциплины  3.1. ….  3.2. …. | 9 |
| 4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины | 11 |
| 5 Глоссарий | 12 |
| 6. Информационное обеспечение дисциплины | 13 |

**Уважаемый студент!**

Учебно-методический комплекс по дисциплине Биологиясоздан Вам в помощь для работы на занятиях, при выполнении домашнего задания и подготовки к текущему и итоговому контролю.

УМК по дисциплине Биологиявключает теоретический блок, перечень практических занятий и/или лабораторных работ, задания для самостоятельного изучения тем дисциплины, вопросы для самоконтроля, перечень точек рубежного контроля, а также вопросы и задания по промежуточной аттестации - зачет

Приступая к изучению новой учебной дисциплины Биология, Вы должны внимательно изучить список рекомендованной основной и вспомогательной литературы. Из всего массива рекомендованной литературы следует опираться на литературу, указанную как основную.

По каждой теме в УМК перечислены основные понятия и термины, вопросы, необходимые для изучения (план изучения темы), а также краткая информация по каждому вопросу из подлежащих изучению. Наличие тезисной информации по теме позволит Вам вспомнить ключевые моменты, рассмотренные преподавателем на занятии.

Основные понятия, используемые при изучении содержания дисциплины, приведены в глоссарии.

После изучения теоретического блока приведен перечень практических работ, выполнение которых обязательно. Наличие положительной оценки по практическим и/или лабораторным работам необходимо для получения зачета по дисциплине поэтому в случае отсутствия на уроке по уважительной или неуважительной причине Вам потребуется найти время и выполнить пропущенную работу.

В процессе изучения дисциплины предусмотрена самостоятельная внеаудиторная работа, включающая работу с учебником, ответы на вопросы.

Содержание рубежного контроля (точек рубежного контроля) разработано на основе вопросов самоконтроля, приведенных по каждой теме.

По итогам изучения дисциплины проводится зачет.

В результате освоения дисциплины Биология Вы должны уметь:

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

В результате освоения дисциплины Биология Вы должны знать:

* биологические системы (Клетка, Организм, Популяция, Вид, Экосистема); истории развития современных представлений о живой природе, о выдающихся открытиях в биологической науке; роли биологической науки в формировании современной естественнонаучной картины мира; о методах научного познания;

**Внимание!** Если в ходе изучения дисциплины Биология у Вас возникают трудности, то Вы всегда можете к преподавателю прийти на дополнительные занятия, которые проводятся согласно графику. Время проведения дополнительных занятий Вы сможете узнать у преподавателя, а также познакомившись с графиком их проведения, размещенном на двери кабинета преподавателя.

В случае, если Вы пропустили занятия, Вы также всегда можете прийти на консультацию к преподавателю в часы дополнительных занятий.

**Образовательный маршрут по дисциплине/МДК**

*Таблица 1*

|  |  |
| --- | --- |
| **Формы отчетности, обязательные для сдачи** | **Количество** |
| лабораторные занятия | \* |
| практические занятия | \* |
| Точки рубежного контроля | \* |
| Итоговая аттестация (при наличии) | Зачет/дз/э |

**Желаем Вам удачи!**

**СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Тема**1

Предмет и задачи общей биологии.

Многообразие живого мира. Уровни организации живой материи. Основные свойства живого.

**Технологическая карта**

***Цели изучения темы:***

***Образовательные:***

* *показать актуальность биологических знаний, рассмотреть методы науки, выявить значение общей биологии и её место в системе биологических знаний;*
* *раскрыть сущность жизни, отличие живого от неживого;*
* *выделить уровни организации живого, показав их тесную взаимосвязь.*

***Развивающие:***

* *развивать у студентов навыки самостоятельной работы с учебной литературой;*
* *способствовать пробуждению интереса к изучаемой дисциплине;*
* *развивать умения выбирать главную мысль, анализировать, сравнивать, делать выводы*

***Воспитательные:***

* *формирование у студентов обобщенных представлений о жизни, о целостности живой природы;*
* *патриотическое воспитание на примере жизни и деятельности отечественных ученых, занимавшихся методами общей биологии.*

***Тип урока:*** изучение нового материала.

***Методы:*** беседа, самостоятельная работа, объяснение.

***Межпредметные связи.*** *Химия.* Тема «Предмет органической химии».

***Материальное обеспечение.***

*Наглядные пособия:* таблицы «Строение клетки».

*Раздаточный материал:* дидактические карточки с заданиями, тесты по вариантам.

*Технические средства:* компьютер, мультимедийные презентации, учебные анимации.

***Литература основная:***

1. Чебышев Н. В. Биология: учебник для студентов сред. Проф. Учебных заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2005.
2. Каменский А. А., Криксунов Е. А. Общая биология. 10-11 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений.

***Литература дополнительная:***

1. *Лернер Г.И.* Общая биология. Поурочные тесты и задания. – М.: Аквариум, 1998.
2. *Мягкова А.Н., Калинова Г.С., Резникова В.З.* Зачеты по общей биологии. – М.: Лист, 1999.
3. *Муртазин Г.М.* Задачи и упражнения по общей биологии. – М.: Просвещение, 1981.
4. М. М. Боднарук «Занимательные материалы и факты по общей биологии в вопросах и ответах». Волгоград «Учитель» 2007г.
5. С. Г. Мамонтов «Биология для школьников старших классов и поступающих в вузы». Москва, «Дрофа» 2007г.

***Студент должен знать:*** формы существования живой материи; основные свойст­ва живого.

***Студент должен уметь:*** объяснить основные свойства живой материи как результат эволюции.

**Многообразие живого мира**

Разнообразие строения и проявления живых организмов. Уровни организации живой материи. Основные свойства живого: особенности химического состава, обмен веществ, наследственность, изменчи­вость, рост и развитие, энергозависимость, дискретность, самовос­произведение, ритмичность и др.

Вклад биологической науки в формирование научной картины мира, общей культуры личности, развитие народного хозяйства.

**Самостоятельная работа**

* работа с конспектом лекций;
* работа с дополнительной литературой;
* подготовка сообщений: «История развития биологии»

« Современные проблемы человечества, зависящие от развития биологических знаний»

***План лекции***

***1. Актуальность биологических знаний в современном мире. Место общей биологии в системе биологических наук.***

***2. Методы изучения.***

***3. Понятие «жизнь» и свойства живого.***

***4. Уровни организации живого.***

***5. Практическое значение биологии.***

1. **Актуальность биологически знаний в современном мире.**

БИОЛОГИЯ – наука о жизни во всех её проявлениях и закономерностях, управляющих живой природой. Название ее возникло из сочетания двух греческих слов: БИОС – жизнь, ЛОГОС – учение. Эта наука изучает все живые организмы.

Термин «биология» ввёл в научный оборот французский учёный Ж. Б. Ламарк в 1802 году. Предмет изучения биологии – живые организмы (растения, животные, грибы, бактерии), их строение, функции, развитие, происхождение, взаимоотношения со средой.

В органическим мире выделяют 5 царств: бактерии (дробянки), растения, животные, грибы, вирусы. Эти живые организмы изучаются соответственно науками: бактериология и микробиология, ботаника, зоология, микология, вирусология. Каждая из этих наук делится на разделы. Например, зоология включает энтомологию, териологию, орнитологию, ихтиологию и др. каждая группа животных изучается по плану: анатомия, морфология, гистология, зоогеография, этология и т.д. Кроме этих разделов можно назвать ещё: биофизика, биохимия, биометрия, цитология, гистология, генетика, экологи, селекция, космическая биология, генная инженерия и много других.



***Таким образом, современная биология – комплекс наук, изучающих живое.***

Но эта дифференцировка привела бы науку к тупику, если бы не было интегрирующей науки – **общей биологии.** Она объединяет все биологические науки на теоретическом и практическом уровнях.

* Что же изучает общая биология?

*Общая биология изучает закономерности жизни на всех уровнях ее организации, механизмы биологических процессов и явлений, пути развития органического мира и его рациональное использование.*

* Что может объединять все биологические науки?

*Общая биология играет объединяющую роль в системе знаний о живой природе, поскольку в ней систематизируются ранее изученные факты, совокупность которых позволяет выявить основные закономерности органического мира.*

* Какова цель общей биологии?

*Осуществление разумного использования, охрана и воспроизведение природы.*

1. **Методы изучения биологии .**

Основными методами биологии являются:

наблюдение (позволяет описать биологические явления),

сравнение (дает возможность найти общие закономерности в строении, жизнедеятельности различных организмов),

эксперимент или опыт (помогает исследователю изучить свойства биологических объектов),

моделирование (имитируются многие процессы, недоступные для непосредственного наблюдения или экспериментального воспроизведения),

исторический метод (позволяет на основе данных о современном органическом мире и его прошлом познать процессы развития живой природы).

Общая биология пользуется методами других наук и комплексными методами, которые позволяют изучать и решать поставленные задачи.

1. ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ метод, или морфологический метод изучения. Глубокое внутренне сходство организмов может показать родство сравниваемых форм (гомология, аналогия органов, рудиментарные органы и атавизмы).
2. СРАВНИТЕЛЬНО – ЭИБРИОЛОГИЧЕСКИЙ - выявление зародышевого сходства, работы К. Бэра, принцип рекапитуляции.
3. КОМПЛЕКСНЫЙ – метод тройного параллелизма.
4. БИОГЕОГРАФИЧЕКИЙ – позволяет проанализировать общий ход эволюционного процесса в самых разных масштабах (сравнивание флор и фаун, особенности распространения близких форм, изучение реликтовых форм).
5. ПОПУЛЯЦИОННЫЙ – позволяет улавливать направления естественного отбора по изменению распределения значений признака в популяциях на разных стадиях ее существования или при сравнении разных популяций.
6. ИММУНОЛОГИЧЕКИЙ – позволяет с большой степенью точности выявить «кровное родство» разных групп.
7. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ – позволяет определить генетическую совместимость сравниваемых форм, а значит, определить степень родства.
8. ПАРАЗИТОЛОГИЧЕКИЙ – доказано, что эволюция паразитов и хозяев протекает сопряжено, а в некоторых группах паразиты оказываются специфическими для видов, родов и семейств. Поэтому по присутствию определенных паразитов порой можно с большой точностью судить о филогенетических связях видов – хозяев этих паразитов.

Нет ни одного «абсолютного» или совершенного метода. Целесообразно использовать их в комплексе, поскольку они взаимодополняемы.

1. **Понятие «жизни» и свойства живого.**

**Что такое жизнь?**  
Одно из определений более 100 лет назад дал Ф. Энгельс: "Жизнь есть способ существования белковых тел, непременное условие жизни - постоянный обмен веществ, с прекращением которого прекращается и жизнь.»  
  
По современным представлениям, жизнь - это способ существования открытых коллоидных систем, обладающих свойствами саморегуляции, воспроизведения и развития на основе геохимического взаимодействия белков, нуклеиновых кислот других соединений вследствие преобразования веществ и энергии из внешней среды.

Жизнь возникает и протекает в виде высокоорганизованных целостных биологических систем. **Биосистемами** являются организмы, их структурные единицы (клетки, молекулы), виды, популяции, биогеоценозы и биосфера.

Живые системы обладают рядом общих свойств и признаками, которые отличают их от неживой природы.

**1.** Все биосистемы характеризуются **высокой упорядоченностью**, которая может поддерживаться только благодаря протекающим в них процессам. В состав всех биосистем, лежащих выше молекулярного уровня, входят определенные элементы (98% химического состава приходится на 4 элемента: углерод, кислород, водород, азот, а в общей массе веществ основную долю составляет вода - не мене 70 – 85%). Упорядоченность клетки проявляется в том, что для нее характерен определенный набор клеточных компонентов, а упорядоченность биогеоценоза - в том, что в его состав входят определенные функциональные группы организмов и связанная с ними неживая среда.  
**2.** **Клеточное строение**: Все живые организмы имеют клеточное строение, за исключением вирусов.

**3.** **Метаболизм**. Все живые организмы способны к обмену веществ с окружающей средой, поглощая из нее вещества, необходимые для питания и дыхания, и выделяя продукты жизнедеятельности. Смысл биотических круговоротов заключается в преобразовании молекул, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма и, таким образом, непрерывность его функционирования в постоянно меняющихся условиях внешней среды (поддержание гомеостаза) .  
**4. Репродукция, или самовоспроизведение**, - способность живых систем воспроизводить себе подобных. Этот процесс осуществляется на всех уровнях организации живого;  
а) редупликация ДНК - на молекулярном уровне;  
б) удвоение пластид, центриолей, митохондрий в клетке - на субклеточном уровне;  
в) деление клетки путем митоза - на клеточном уровне;  
г) поддержание постоянства клеточного состава за счет размножения отдельных клеток - на тканевом уровне;  
д) на организменном уровне репродукция проявляется в виде бесполого размножения особей (увеличение численности потомства и преемственность поколений осуществляется за счет митотического деления соматических клеток) или полового (увеличение численности потомства и преемственность поколений обеспечиваются половыми клетками - гаметами).  
**5.** **Наследственность** заключается в способности организмов передавать свои признаки, свойства и особенности развития из поколения в поколение. .  
**6. Изменчивость** - это способность организмов приобретать новые признаки и свойства; в ее основе лежат изменения биологических матриц - молекул ДНК.  
**7.** **Рост и развитие**. Рост - процесс, в результате которого происходит изменение размеров организма (за счет роста и деления клеток). Развитие - процесс, в результате которого происходит качественно изменение организма. Под развитием живой природы - эволюции понимают необратимое, направленное, закономерное изменение объектов живой природы, которое сопровождается приобретением адаптации (приспособлений), возникновением новых видов и вымиранием прежде существовавших форм. Развитие живой формы существования материи представлено индивидуальным развитием, или онтогенезом, и историческим развитием, или филогенезом.  
**8.** **Приспособленность**. Это соответствие между особенностями биосистем и свойствами среды, с которой они взаимодействуют. Приспособленность не может быть достигнута раз и навсегда, так как среда непрерывно меняется (в том числе благодаря воздействию биосистем и их эволюции). Поэтому все живые системы способны отвечать на изменения среды и вырабатывать приспособления ко многим из них. Долгосрочные приспособления биосистем осуществляются благодаря их эволюции. Краткосрочные приспособления клеток и организмов обеспечиваются благодаря их раздражимости.  
**9**. **Раздражимость**. Способность живых организмов избирательно реагировать на внешние или внутренние воздействия. Реакция многоклеточных животных на раздражение осуществляется через посредство нервной системы и называется рефлексом. Организмы, которые не имеют нервной системы, лишены и рефлексов. У таких организмов реакция на раздражение осуществляется в разных формах:  
а) таксисы - это направленные движения организма в сторону раздражителя (положительный таксис) или от него (отрицательный). Например, фототаксис - это движение в направлении к свету. Различают также хемотаксис, термотаксис и др.;  
б) тропизмы - направленный рост частей растительного организма по отношению к раздражителю (геотропизм - рост корневой системы растения по направлению к центру планеты; гелиотропизм - рост побеговой системы по направлению к Солнцу, против силы тяжести);  
в) настии - движения частей растение по отношению к раздражителю (движение листьев в течение светового дня в зависимости от положения Солнца на небосводе или, например, раскрытие и закрытие венчика цветка).  
**10**. **Дискретность (деление на части)**. Отдельный организм или иная биологическая система (вид, биоценоз др.) состоит из отдельных изолированных, т. е. обособленных или отграниченных в пространстве, но, тем не менее, связанных и взаимодействующих между собой частей, образующих структурно-функциональное единство. Клетки состоят из отдельных органоидов, ткани - из клеток, органы - из тканей и т. п. Это свойство позволяет осуществить замену части без остановки функционирования целостной системы и возможность специализации различных частей на неодинаковых функциях.  
**11. Авторегуляция** - способность живых организмов, обитающих в непрерывно меняющихся условиях окружающей среды, поддерживать постоянство своего химического состава и интенсивность течения физиологических процессов - гомеостаз. Саморегуляция обеспечивается деятельностью регуляторных систем - нервной, эндокринной, иммунной и др. В биологических системах надорганизменного уровня саморегуляция осуществляется на основе межорганизменных и межпопуляционных отношений.  
**12**. **Ритмичность**. В биологии под ритмичностью понимают периодические изменения интенсивности физиологических функций и формообразовательных процессов с различными периодами колебаний (от нескольких секунд до года и столетия).  
Ритмичность направлена на согласование функций организма с окружающей средой, т. е. на приспособление к периодически меняющимся условиям существования.  
**13.** **Энергозависимость.** Живые тела представляют собой "открытые" для поступления энергии системы. Под "открытыми" системами понимают динамические, т. е. не находящиеся в состоянии покоя системы, устойчивые лишь при условии непрерывного доступа к ним энергии и материи извне. Таким образом, живые организмы существуют до тех пор, пока в них поступают энергия в виде пищи из окружающей среды.

**14. Целостность**  - живая материя определенным образом организована, подчинена ряду специфических законов, характерных для неё.

1. Уровни организации живой материи.

Во всём многообразии живой природы можно выделить несколько уровней организации живого.

1. **Молекулярный.** Любая живая система, как бы сложно она ни была организована, состоит из биологических макромолекул: нуклеиновых кислот, белков, полисахаридов, а также других важных органических веществ. С этого уровня начинаются разнообразные процессы жизнедеятельности организма: обмен веществ и превращение энергии, передача наследственной информации и др.
2. **Клеточный.** Клетка *—* структурная и функциональная единица, а также единица развития всех живых организмов, обитающих на Земле. На клеточном уровне сопрягаются передача информации и превращение веществ и энергии.
3. **Организменный.** Элементарной единицей организменного уровня служит особь, которая рассматривается в развитии — от момента зарождения до прекращения существования — как живая система. На этом уровне возникают системы органов, специализированных для выполнения различных функций.
4. **Популяционно-видовой.** Совокупность организмов одного и того же вида, объединенная общим местом обитания, в которой создается популяция — надорганизменная система. В этой системе осуществляются элементарные эволюционные преобразования — процесс микроэволгоции.
5. **Биогеоценотический.** Биогеоценоз *—* совокупность организмов разных видов 'и различной сложности организации с факторами среды их обитания. В процессе совместного исторического развития организмов разных систематических групп образуются динамичные, устойчивые сообщества.
6. **Биосферный.** Биосфера *—* совокупность всех биогеоценозов, система, охватывающая все явления жизни на нашей планете. На этом уровне происходит круговорот веществ и превращение энергии, связанные с жизнедеятельностью всех живых организмов.
7. **Практическое значение общей биологии.**
   * В МЕДИЦИНЕ – изучение и борьба с инфекциями, паразитическими заболеваниями.
   * В БИОТЕХНОЛОГИИ – биосинтез белков, синтез антибиотиков, витаминов, гормонов.
   * В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ – селекция высокопродуктивных пород животных и сортов растений.
   * В СЕЛЕКЦИИ МИКРОООРГАНИЗМОВ.
   * В ОХРАНЕ ПРИРОДЫ – разработка и внедрение методов рационального и рачительного природоиспользования.

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение «биологии». Кто предложил данный термин?
2. Почему современную биологию считают комплексной наукой? Из каких подразделов состоит современная биология?
3. Какие специальные науки можно выделить в биологии? Дайте их краткую характеристику.
4. Какие методы исследования используют в биологии?
5. Приведите определение понятия «жизнь».
6. Почему живые организмы называют открытыми системами?
7. Перечислите основные свойства живого.
8. Чем отличаются живые организмы от неживых тел?
9. Какие уровни организации характерны для живой материи?

**Задания для закрепления знаний:**

1. Конкретного определения «жизни» не существует. Разные учёные дают разные определения. Самостоятельно работая с учебником, выпишите определения понятия «жизнь».
2. Среди названных уровней организации живого уберите лишнее: молекулярный, организменный, атомарный, биосферный, элементарных частиц, клеточный.
3. Соотнесите какому уровню организации соответствует объект:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ·          Береза карельская |  | Молекулярный |
| ·          Кожа |  | Клеточный |
| ·          Заяц |  | Органно-тканевой |
| ·          Клетка крови |  | Организменный |
| Д·          Вода |  | Популяционно-видовой |

1. Найди соответствия:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ·          Обмен веществ |  | Способность к размножению |
| ·          Самовоспроизведение |  | Способность к развитию |
| ·          Изменчивость |  | Способность передавать свои признаки |
| ·          Эволюция |  | Способность поглощать и выделять вещества |
| ·          Наследственность |  | Способность приспосабливаться к условиям среды |

1. Соотнеси свойство живой системы с конкретным примером:

А) зимняя спячка у млекопитающих;  
Б) поглощение кислорода при дыхании и выделении углекислого газа;  
В) рост гибридного мицелия под землей;  
Г) сезонные миграции (перелеты) птиц.

а) способность к обмену веществ, энергии и информации с окружающей средой;  
б) способность адаптироваться к условиям среды;  
в) способность к движению;  
г) способность к размножению по законам наследственности и изменчивости.

1. Впишите разделы общей биологии:
2. Распределите науки (ботаника, агробиология, анатомия, энтомология, физиология, микробиология, биология охраны природы, инженерная биология, морфология, цитология, селекция, экология) в нужные колонки:

**Проблемные вопросы и вопросы для обсуждения:**

1. Какие проблемы человечества зависят от уровня биологических знаний?
2. Как вы понимаете выражения: «прикладная биология», «приложение биологических знаний в практическую жизнь»?
3. Видите ли вы различие понятий «моделирование жизни» и «искусственный синтез жизни»?
4. Чем отличается биологическая система от объектов неживой природы?
5. Дано утверждение: «Моделирование жизни нельзя представлять, как конструирование человеком из искусственных полимеров и других органических соединений различных органелл и объединение их в клетку». Выскажите ваше отношение к этому утверждению, подкрепив его знанием критериев живого.
6. Можно ли говорить о биологической системе на молекулярном уровне организации живого?

**Карточки для индивидуальной работы**

|  |
| --- |
| 1. Составьте определение понятий: «биология», «общая биология», «ботаника», «цитология», «микология», «генетика». 2. Назовите уровни организации живого вещества. Составьте краткую характеристику для популяционно - видового уровня |

|  |
| --- |
| 1. Назовите основные разделы общей биологии (не менее четырёх). Объясните что они изучают. 2. Назовите уровни организации живого. Составьте краткую характеристику организменного уровня. |

|  |
| --- |
| 1. Закончите фразу: «Раздел общей биологии, изучающий химический состав живого вещества на клеточном уровне, называется…» (выберите ответ):   а) генетикой  б) эмбриологией  в) эволюционной теорией  г) цитологией   1. Перечислите методы биологических исследований. Дайте краткую характеристику одного из них. |

|  |
| --- |
| 1. Закончите определение:   а) …….. – проявление живой материи в виде активных специфических реакций организмов на изменение среды.  б) ……… - способность поддерживать постоянство внутренней среды и сохранять свой состав и свойства независимо от меняющихся условий обитания.  в) ……… - совокупность химических процессов, протекающих в клетках и обеспечивающих поддержание жизни организмов.   1. Перечислите методы биологических исследований. Дайте краткую характеристику одного из них. |

**Тестовые задания:**

**Вариант 1**

1. Живое отличается от неживого:

А)составом неорганических соединений

Б) наличием катализатора

В) взаимодействием молекул друг с другом

Г) обменными процессами, обеспечивающими постоянство структурно – функциональной организации системы

1. Биологической системой называют:

А) органы живого организма

Б) несколько рядом расположенных органов

В) объединение одинаковых клеток

Г) биологически объекты разной степени сложности

1. Метод исследования, позволяющий описать биологические явления:

А) наблюдение Б) сравнение

В) эксперимент Г) моделирование

1. Главный признак живого:

А) движение Б) увеличение массы

В) обмен веществ Г) распад на молекулы

1. Высший уровень организации живой материи:

А) организменный Б) экосистемный

В) биосферный Г) популяционно - видовой

**Вариант 2**

1. Метод биологической науки, выявляющий сходства и различия между организмами и их частями:

А) исторический Б) экспериментальный

В) сравнительный Г) моделирование

1. Начальный уровень организации материи, обладающий всеми свойствами живого:

А) молекулярный Б) клеточный

В) организменный Г) биосферный

1. Строение и процессы жизнедеятельности в органах и системах органов растений и животных изучает биологическая наука на уровне организации живой природы.

А) биоценотическом Б) популяционно-видовом

В) организменном Г) биосферном

1. Отличительным признаком живого от не живого является:

А) изменение свойств объекта под воздействием среды

Б) участие в круговороте веществ

В) воспроизведение себе подобных

Г) изменение размеров объекта под воздействием среды

1. Какой уровень организации живого служит объектом изучения цитологии?

А) клеточный

Б) популяционно-видовой

В) биогеоценотический

Г) биосферный

**Домашнее задание:**

1. Изучить п.1-4 и лекцию.

***Из следующих заданий выбрать одно по желанию***

1. Ответить письменно на вопрос: «Проблема» с греческого теоретический или практический вопрос, требующий исследования. Почему охрана окружающей среды – это проблема?
2. Составить презентацию по одной из тем или тест (10 вопросов): «Биология – наука о жизни. Задачи и методы», «Жизнь. Свойства живого», «Уровни организации живого».
3. Подготовить сообщение по одной из тем: «О сущности жизни (философские аспекты)», «Роль естественных наук в формировании современных представлений о возникновении жизни», «Мифологические и религиозные представления о жизни», «История развития биологии», «Роль биологических исследований в современной медицине», « Роль выдающихся биологов – наших соотечественников в развитии биологии».

ТЕМА 2**. УЧЕНИЕ О КЛЕТКИ**

**Клеточная теория.Клеточные структуры: цитоплазма, плазматическая мембрана, ЭДС, рибосомы, комплекс Гольджи, лизосомы**

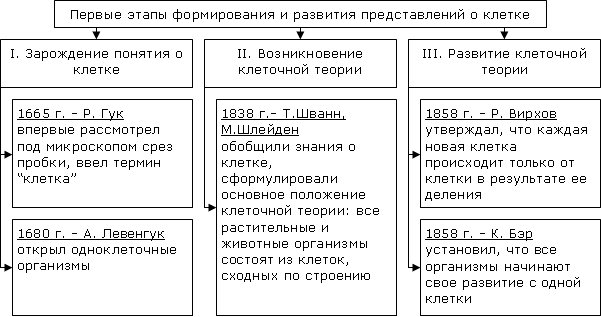
**Клетка** – элементарная единица живой системы. Специфические функции в клетке распределены между **органоидами** – внутриклеточными структурами. Несмотря на многообразие форм, клетки разных типов обладают поразительным сходством в своих главных структурных особенностях.

**Клеточная теория**

Началом изучения клетки можно считать 1665 год, когда английский учёный Роберт Гук впервые увидел в микроскоп на тонком срезе пробки мелкие ячейки; он назвал их клетками.

По мере усовершенствования микроскопов появлялись все новые сведения о клеточном строении растительных и животных организмов.

С приходом в науку о клетке физических и химических методов исследования было выявлено удивительное единство в строении клеток разных организмов, доказана неразрывная связь между их структурой и функцией.



**Основные положения клеточной теории**

1. Клетка – основная единица строения и развития всех живых организмов.
2. Клетки всех одно- и многоклеточных организмов сходны по своему строению, химическому составу, основным проявлением жизнедеятельности и обмену веществ.
3. Размножаются клетки путём деления.
4. В многоклеточных организмах клетки специализированы по выполняемым функциям и образуют ткани.
5. Из тканей состоят органы.

В качестве подтверждения некоторых из приведенных выше положений клеточной теории назовем общие черты, характерные для животной и растительной клеток.

**Общие признаки растительной и животной клетки**

1. Единство структурных систем – цитоплазмы и ядра.
2. Сходство процессов обмена веществ и энергии.
3. Единство принципа наследственного кода.
4. Универсальное мембранное строение.
5. Единство химического состава.
6. Сходство процесса деления клеток.

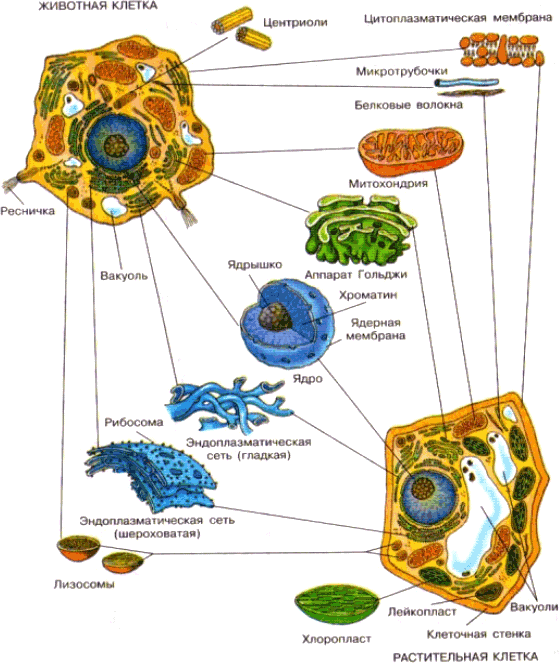
**Таблица: Отличительные признаки растительной и животной клетки**

| **Признаки** | **Растительная клетка** | **Животная клетка** |
| --- | --- | --- |
| Пластиды | Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты | Отсутствует |
| Способ питания | Автотрофный (фототрофный, хемотрофный). | Гетеротрофный (сапротрофный, хемотрофный). |
| Синтез АТФ | В хлоропластах, митохондриях. | В митохондриях. |
| Расщепление АТФ | В хлоропластах и всех частях клетки, где необходимы затраты энергии. | В хлоропластах и всех частях клетки, где необходимы затраты энергии. |
| Клеточный центр | У низших растений. | Во всех клетках. |
| Целлюлозная клеточная стенка | Расположена снаружи от клеточной мембраны. | Отсутствует. |
| Включение | Запасные питательные вещества в виде зерен крахмала, белка, капель масла; в вакуоли с клеточным соком; кристаллы солей. | Запасные питательные вещества в виде зерен и капель (белки, жиры, углевод гликоген); конечные продукты обмена, кристаллы солей; пигменты. |
| Вакуоли | Крупные полости, заполненные клеточным соком – водным раствором различных веществ, являющихся запасными или конечными продуктами. Осмотические резервуары клетки. | Сократительные, пищеварительные, выделительные вакуоли. Обычно мелкие. |

**Значение теории**: она доказывает единство происхождения всех живых организмов на Земле.

**Клеточные структуры**

**Рисунок: Схема строения животной и растительной клеток**



**Таблица: Клеточные органеллы, их строение и функции**

| **Органеллы** | **Строение** | **Функции** |
| --- | --- | --- |
| Цитоплазма | Находится между плазматической мембраной и ядром, включает различные органоиды. Пространство между органоидами заполнено цитозолем – вязким водным раствором разных солей и органических веществ, пронизанным системой белковых нитей – цитоскелетом. | Большинство химических и физиологических процессов клетки проходит в цитоплазме. Цитоплазма объединяет все клеточные структуры в единую систему, обеспечивает взаимосвязь по обмену веществами и энергией между органоидами клетки. |
| Наружная клеточная мембрана | Ультрамикроскопическая пленка, состоящая из двух мономолекулярных слоев белка и расположенного между ними бимолекулярного слоя липидов. Цельность липидного слоя может прерываться белковыми молекулами- "порами". | Изолирует клетку от окружающей среды, обладает избирательной проницаемостью, регулирует процесс поступления веществ в клетку; обеспечивает обмен веществ и энергии с внешней средой, способствует соединению клеток в ткани, участвует в пиноцитозе и фагоцитозе; регулирует водный баланс клетки и выводит из нее конечные продукты жизнедеятельности. |
| Эндоплазматическая сеть (ЭС) | Ультрамикроскопическая система мембран образующих трубочки, канальцы, цистерны, пузырьки. Строение мембран универсальное (как и наружной), вся сеть объединена в единое целое с наружной мембраной ядерной оболочки и наружной клеточной мембраной. Гранулярная ЭС несет рибосомы, гладкая лишена их. | Обеспечивает транспорт веществ, как в нутрии клетки, так и между соседними клетками. Делит клетку на отдельные секции, в которых одновременно происходят различные физиологические процессы и химические реакции. Гранулярная ЭС участвует в синтезе белка. В каналах ЭС образуются сложные молекулы белка, синтезируются жиры, транспортируются АТФ. |
| Рибосомы | Мелкие сферические органоиды, состоящие из рРНК и белка. | На рибосомах синтезируются белки. |
| Аппарат Гольджи | Микроскопические одномембранные органеллы, состоящие из стопочки плоских цистерн, по краям которых ответвляются трубочки, отделяющие мелкие пузырьки. | В общей системе мембран любых клеток – наиболее подвижная и изменяющаяся органелла. В цистернах накапливаются продукты синтеза распада и вещества, поступившие в клетку, а также вещества, которые выводятся из клетки. Упакованные в пузырьки, они поступают в цитоплазму: одни используются, а другие выводятся наружу. |
| Лизосомы | Микроскопические одномембранные органеллы округлой формы. Их число зависит от жизнедеятельности клетки и ее физиологического состояния. В лизосомах находятся лизирующие (растворяющие) ферменты, синтезированные на рибосомах. | Переваривание пищи, попавшей в животную клетку при фагоцитозе и пиноцитозе. Защитная функция. В клетках любых организмов осуществляют автолиз (саморастворение органелл) особенно в условиях пищевого или кислородного голодания у животных рассасывается хвост. У растений растворяются органеллы при образовании пробковой ткани сосудов древесины. |

**Выводы по лекции**

1. Важным достижением биологической науки является формирование представлений о строении и жизнедеятельности клетки как структурной и функциональной единице организма.
2. Наука, изучающая живую клетку во всех ее проявлениях, называется цитологией.
3. Первые этапы развития цитологии, как области научного знания, были связаны с трудами Р. Гука, А. Левенгука, Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова, К.Бэра. Итогом их деятельности явилось формулирование и развитие основных положений клеточной теории.
4. В процессах жизнедеятельности клетки принимают непосредственное участие разнообразные клеточные структуры.
5. Цитоплазма обеспечивает деятельность всех клеточных структур как единой системы.
6. Цитоплазматическая мембрана обеспечивает пропускную избирательность веществ в клетке и защищает ее от внешней среды.
7. В цистернах Аппарата Гольджи накапливаются продукты синтеза и распада веществ, поступившие в клетку, а также вещества, которые выводятся из клетки.
8. В лизосомах происходит расщепление веществ, попавших в клетку.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Используя знания о клеточной теории, докажите единство происхождения жизни на Земле.
2. В чем сходство и различие в строении растительной и животной клеток?
3. Как связано строение клеточной мембраны с ее функциями?
4. Как происходит активное поглощение веществ клеткой?
5. Какова связь между рибосомами и ЭС?
6. Каковы строение и функции лизосом в клетке?

ТЕМА 3 РАЗМНОЖЕНИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМА.

ТЕМА 4. ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ И СЕЛЕКЦИИ.

**Тема: «Основы генетики и селекции »**

**Технологическая карта**

***Цели изучения темы:***

***Образовательные:***

* *познакомить студентов с генетической терминологией и символикой;*
* *сформировать знания о предмете, задачах и методах генетики и селекции;*
* *дать представление студентам о материальной основе наследственности и закономерностях ее реализации в ряду поколений;*
* *познакомить с законами наследственности (Г. Менделя и Т. Моргана);*
* *научить студентов решать генетические задачи;*
* *сформировать знания о хромосомном механизме определения пола;*
* *раскрыть особенности изучения генетики человека;*
* *объяснить возникновение генетических болезней сцепленных с полом;*
* *ознакомить студентов с основными типами и механизмами изменчивости, ее причинами и значением в эволюции жизни на Земле;*
* *усвоить сущность модификационной и генотипической изменчивости;*
* *познакомить студентов с общими направлениями селекции и биотехнологии.*

***Развивающие:***

* *развитие у студентов навыков самостоятельной работы с учебной литературой;*
* *способствовать пробуждению интереса к изучаемой дисциплине;*
* *развивать умения выбирать главную мысль, анализировать, сравнивать, делать выводы*
* *выработать у студентов практические навыки и умения при оценке характера наследования признаков на примере решения задач.*

***Воспитательные:***

* *формирование у студентов знаний о вредном воздействии алкоголя, никотина, наркотических средств на развитие зародыша и негативного отношения к этим явлениям;*
* *прививать студентам элементы здорового образа жизни, неприятие вредных привычек;*
* *формирование у студентов научного мировоззрения.*

***Межпредметные связи.*** *Химия.* Тема «Строение и свойства нуклеиновых кислот».

***Материальное обеспечение.***

*Наглядные пособия:* таблицы «Моногибридное скрещивание», «Дигибридное скрещивание».

*Раздаточный материал:* дидактические карточки с заданиями, тесты по вариантам, инструкции к практическим занятиям.

*Технические средства:* компьютер, мультимедийные презентации, учебные анимации.

***Литература основная:***

1. Чебышев Н. В. Биология: учебник для студентов сред. Проф. Учебных заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2005.
2. Каменский А. А., Криксунов Е. А. Общая биология. 10-11 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений.

***Литература дополнительная:***

1. *Лернер Г.И.* Общая биология. Поурочные тесты и задания. – М.: Аквариум, 1998.
2. *Мягкова А.Н., Калинова Г.С., Резникова В.З.* Зачеты по общей биологии. – М.: Лист, 1999.
3. *Никитин Ю.П. и др.* Клинико-генеалогический метод в медицинской генетике. – М.: Наука, 1993.
4. *Давиденкова Е.Ф.* Клиническая генетика. – М.: Медицина, 1990.
5. *Муртазин Г.М.* Задачи и упражнения по общей биологии. – М.: Просвещение, 1981.
6. М. М. Боднарук «Занимательные материалы и факты по общей биологии в вопросах и ответах». Волгоград «Учитель» 2007г.
7. Н. Д. Тарасенко, Г. И. Лушанова «Что вызнаете о своей наследственности?» Новосибирск «Наука» 1999г.
8. С. Г. Мамонтов «Биология для школьников старших классов и поступающих в вузы». Москва, «Дрофа» 2007г.

***Студент должен знать:***  учение о генах как элементах наследственной инфор­мации; основные положения теории наследственности; гибридологи­ческий метод; законы Г. Менделя, Т. Моргана; генетику пола; основ­ные закономерности изменчивости; взаимодействие гена, белка, при­знака; взаимодействие генотипа, среды, фенотипа; основные методы селекции; значение гетерозиса и полиплоидия; понятия: сорт, порода, штамм; области использования методов селекции.

***Студент должен уметь:*** объяснять дости­жения медицины, микробиологии, сельского хозяйства, используя ос­новные положения теории наследственности; решать генетические задачи; объяснять влияние внешних факторов на проявление призна­ка; исполь­зовать навыки генетической терминологии.

**Распределение материала по занятиям:**

1. Основные понятия генетики. Гибридологический метод изучения наследственности. Первый закон Менделя - закон доминирования. Второй закон Менде­ля - закон расщепления. Закон чистых гамет. Анализирующее скрещивание.
2. Взаимодействие аллельных генов: неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование. Третий закон Менделя - закон независимого комбини­рования признаков (дигибридное и полигибридное скрещивание).
3. Хромосомная теория. Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом.
4. Изменчивость: модификационная и генотипическая изменчивость. Мутации: причины возникновения, классификация, степень частоты возникновения. Влияние условий на частоту мутаций у человека.
5. Генетика человека.
6. Селекция растений, животных, микроорганизмов.
7. **Практическое занятие №3** Основные закономерности наследования признаков. Решение генетических задач на I и II законы Менделя, анализирующее скрещивание.
8. **Практическое занятие №4** Решение генетических задач на дигибридное скрещивание. Составление родословных.
9. **Практическое занятие №5** Решение задач на сцепленное с полом наследование.
10. **Практическое занятие №6** Изучение изменчивости. Построение вариационной кривой.

**Список тем сообщений и рефератов:**

1. Проблемы современной генетики.
2. История становления и развития генетики.
3. Закономерности фенотипической и генетической изменчивости.
4. Генеалогический метод.
5. Наследственные болезни.
6. Влияние радиации на геном человека.
7. Наследование сцепленное с полом.
8. Евгеника.
9. Драматические страницы в истории развития генетики.
10. Успехи современной генетики в медицине и здравоохранении.
11. Центры многообразия и происхождения культурных растений.
12. Центры многообразия и происхождения домашних животных.
13. История происхождения отдельных сортов культурных растений.
14. Современные методы получения новых форм в селекции.

***Тема: « Основные понятия генетики.***

***Первый и второй законы Менделя»***

*План:*

1. Генетика как наука о наследственности и изменчивости.
2. Методы генетики.
3. Краткая история генетики
4. **Основные понятия генетики.**
5. Законы Менделя

***1. Генетика как наука о наследственности и изменчивости***

***Генетика – это наука о наследственности и изменчивости живых организмов и методах управления ими; это наука, изучающая наследственность и изменчивость признаков***.

Термин «генетика» (от греч. genesis, geneticos – происхождение; от лат. genus – род) предложил в 1906 У. Бэтсон (Англия).

***Наследственность*** – способность организмов порождать себе подобных; свойство организмов передавать свои признаки и качества из поколения в поколение; свойство организмов обеспечивать материальную и функциональную преемственность между поколениями.

***Изменчивость*** – появление различий между организмами (частями организма или группами организмов) по отдельным признакам; это существование признаков в различных формах (вариантах).

**Структура современной генетики и ее значение**

Вся генетика (как и любая наука) подразделяется на фундаментальную и прикладную.

**Фундаментальная генетика** изучает общие закономерности наследования признаков у лабораторных, или модельных видов: прокариот (например, кишечной палочки), плесневых и дрожжевых грибов, дрозофилы, мышей и некоторых других. К фундаментальной генетике относятся следующие разделы:

       классическая (формальная) генетика,

       цитогенетика,

       молекулярная генетика,

       генетика мутагенеза (в т. ч, радиационная и химическая генетика),

       эволюционная генетика,

       генетика популяций,

       генетика индивидуального развития,

       генетика поведения,

       экологическая генетика,

       математическая генетика.

       космическая генетика (изучает действие на организм космических факторов: космических излучений, длительной невесомости и др.).

**Прикладная генетика** разрабатывает рекомендации для применения генетических знаний в селекции, генной инженерии и других разделах биотехнологии, в деле охраны природы. Идеи и методы генетики находят применение во всех областях человече­ской деятельности, связанной с живыми организмами. Они имеют важное значе­ние для решения проблем медицины, сель­ского хозяйства, микробиологической промышленности.

Генетическая (генная) инженерия – это раздел молекулярной генетики, связанный с целенаправленным созданием in vitro новых комбинаций генетического материала, способного размно­жаться в клетке-хозяине и синтезировать конечные продукты обмена. Возникла в 1972, когда в лаборатории П. Берга (Станфордский ун-т, США) была получена пер­вая рекомбинантная (гибридная) ДНК (рекДНК), в которой были соединены фраг­менты ДНК фага лямбда и кишечной палочки с кольцевой ДНК обезьяньего вируса SV40.

В прикладной генетике в зависимости от объекта исследова­ния выделяют следующие разделы **частной генетики**:

1. Генетика растений: дикорастущих и культурных: (пшеница, рожь, ячмень, кукуруза; яблони, груши, сливы, абрикосы – всего около 150 видов).

2. Генетика животных: диких и домашних животных (коров, лошадей, свиней, овец, кур – всего около 20 видов)

3. Генетика микроорганизмов (вирусов, прокариот – десятки видов).

В особый раздел частной генетики выделяется *генетика человека* (существует специальный Институт медицинской генетики АМН России)

**Генетика человека** изучает особенности наследования признаков у человека, наследственные заболевания (медицинская генетика), генетическую структуру популяций человека. Генетика человека является теоретической основой современной медицины и современного здравоохранения (СПИД, Чернобыль). Известно несколько тысяч собственно генетических заболеваний, которые почти на 100% зависят от генотипа особи. К наиболее страшным из них относятся: кислотный фиброз поджелудочной железы, фенилкетонурия, галактоземия, различные формы кретинизма, гемоглобинопатии, а также синдромы Дауна, Тернера, Кляйнфельтера. Кроме того, существуют заболевания, которые зависят и от генотипа, и от среды: ишемическая болезнь, сахарный диабет, ревматоидные заболевания, язвенные болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, многие онкологические заболевания, шизофрения и другие заболевания психики.

Задачи медицинской генетики заключаются в своевременном выявлении носителей этих заболеваний среди родителей, выявлении больных детей и выработке рекомендаций по их лечению. Большую роль в профилактике генетически обусловленных заболеваний играют генетико-медицинские консультации и пренатальная диагностика (то есть выявление заболеваний на ранних стадиях развития организма).

***2. Методы генетики***

Совокуп­ность методов исследования наследственных свойств организма (его генотипа) называется **генетический анализ** В зависимости от за­дачи и особенностей изучаемого объекта генетический анализ проводят на популяционном, организменном, клеточном и молекулярном уровнях.

Основу генетического анализа составляет ***гибридологический анализ***, основанный на анализе наследования признаков при скрещиваниях. Гибридологический анализ, основы которого разработал основатель современной генетики Г. Мендель, основан на следующих принципах.

1. Использование в качестве исходных особей (родителей), форм, не дающих расщепления при скрещивании, т.е. ***константных форм***.

2. Анализ наследования ***отдельных пар альтернативных признаков***, то есть признаков, представленных двумя взаимоисключающими вариантами.

3. ***Количественный учет*** форм, выщепляющихся в ходе последовательных скрещиваний и использование математических методов при обработке результатов.

4. ***Индивидуальный анализ*** потомства от каждой родительской особи.

5. На основании результатов скрещивания составляется и анализируется *схема скрещиваний*.

Гибридологическому анализу обычно предшествует ***селекционный метод***. С его помощью осуществляют подбор или создание исходного  материала,  подвергающегося дальнейшему анализу (напр., Г. Мендель, который по существу является основопо­ложником генетического анализа, начинал свою работу с получения константных – гомозиготных – форм гороха путём самоопыле­ния);

Однако в некоторых случаях метод прямого гибридологического анализа оказывается неприменим. Например, при изучении наследования признаков у человека необходимо учитывать ряд обстоятельств: невозможность планирования скрещиваний, низкая плодовитость, длительный период полового созревания. Поэтому кроме гибридологического анализа, в генетике используется множество других методов.

***Цитогенетический метод***. Заключается в цитологическом анализе ге­нетических структур и явлений на основе гибридологического анализа с целью сопостав­ления генетических явлений со структурой и поведением хромосом и их участков (анализ хромосомных и геномных мута­ций, построение цитологических карт хромо­сом, цитохимическое изучение активности ге­нов и т. п.).

***Популяционный метод***. На основе популяционного метода изучают генетическую структуру популяций различных организмов: количественно оцени­вают распределение особей разных гено­типов в популяции, анализируют дина­мику генетической структуры популяций под действием различных факторов (при этом ис­пользуют создание модельных популя­ций).

***Молекулярно-генетический метод*** представляет собой биохимическое и физико-химическое изучение структуры и функции генетического материала и направлен на выяснение этапов пути «ген → при­знак» и механизмов взаимодействия различных молекул на этом пути.

***Мутацион­ный метод*** позволяет (на основе всестороннего анализа мутаций) устано­вить особенности, закономерности и меха­низмы мутагенеза, помогает в изучении структуры и функции генов. Особое зна­чение мутационный метод приобретает при ра­боте с организмами, размножающимися бесполым путём, и в генетике человека, где возможности гибридологического анализа крайне затруднены.

***Генеалогический метод*** (метод анализа родословных). Позволяет проследить наследование признаков в семьях.

***Близнецовый метод***, заключающийся в анализе и сравнении изменчивости признаков в пре­делах различных групп близнецов, позволяет оценить относит, роль генотипа и внешних условий в наблюдаемой изменчивости. В генетическом анализе исполь­зуют и многие другие методы:

***онтогенетический***,

***иммуногенетический,***

***сравнительно-морфологические*** и ***сравнительно-биохимические методы,***

***методы биотехнологии,***

***разнообразные математические методы*** и т. д.

***3. Краткая история генетики***

Явления наследственности и изменчивости признаков были известны с древнейших времен. Сущность этих явлений была сформулирована в виде эмпирических правил: «Яблочко от яблони недалеко падает», «От худого семени не жди доброго племени», «Не в мать, не в отца, а в прохожего молодца» и т.д.

Натурфилософы античного мира пытались объяснить причины сходства и различия между родителями и их потомками, между братьями и сестрами, механизмы определения пола, причины рождения близнецов. Преемственность поколений описывалась терминами «генус» (род), «геннао» (рождаю), «генетикос» (имеющий отношение к происхождению), «генезис» (происхождение).

В основу современной генетики легли закономерности наследственности, обна­руженные Г. Менделем при скрещивании различных сортов гороха (1865), а также мута­ционная теория X. Де Фриза (1901–1903). Однако рождение генетики принято относить к 1900 г., когда X. Де Фриз, К. Корренс и Э. Чермак вторично открыли законы Г. Мен­деля.

В 1906 г. на основании корня «ген» У. Бэтсон (Англия) предложил термин «генетика», а в 1909 г. В.Л. Иоганссен предложил термин «ген».

Ещё в 1883–1884 гг. В. Ру, О. Гертвиг, Э. Страсбургер, а также А.Вейсман (1885) сформулировали ядерную гипо­тезу наследственности, которая в начале XX в. переросла в хромосомную теорию наследственности (У. Сеттон, 1902–1903; Т. Бовери, 1902–1907; Т. Морган и его школа).

Т. Морганом были заложе­ны и основы теории гена, получившей развитие в трудах отечественных учёных школы А.С.Серебровского, которые сформулировали в 1929–1931 гг. представления о слож­ной структуре гена. Эти представления были развиты и конкретизированы в ис­следованиях по биохимической и моле­кулярной генетике, которые привели к созданию Дж. Уотсоном и Ф. Криком (1953) мо­дели ДНК, а затем и к расшифровке генетического кода, определяющего синтез белка.

Значительную роль в развитии генетики сыграло открытие фак­торов мутагенеза – ионизирующих излу­чений (Г. А. Надсон и Г. С. Филиппов, 1925; Г. Мёллер, 1927) и химических мутагенов (В. В. Сахаров и М.Е.Лобашёв, 1933–1934). Использование индуцирован­ного мутагенеза способствовало увеличе­нию разрешающей способности генетического анализа и представило селекционерам метод расширения наследств, изменчиво­сти исходного материала.

Важное значе­ние для разработки генетических основ се­лекции имели работы Н.И. Вавилова. Сформулированный им в 1920 закон гомологических рядов в наследственной изменчивости позволил ему в дальнейшем установить центры происхождения культурных рас­тений, в которых сосредоточено наибольшее разнообразие наследственных форм.

Работами С. Райта, Дж. Б. С. Холдейна и Р. Фи­шера (20—30-е гг.) были заложены осно­вы генетико-математических методов изучения процессов, происходящих в популяциях. Фундаментальный вклад в генетику популяций внёс С. С. Четвериков (1926), объединив­ший в единой концепции закономерности менделизма и дарвинизма.

**Особенности развития отечественной генетики**

Начало развития генетики в нашей стране приходится на первые годы Советской власти. В 1919 г. в Петроградском университете была создана кафедра генетики, которую возглавил Юрий Александрович Филипченко. В 1930 г. открылась Лаборатория генетики Академии наук СССР под руководством Николая Ивановича Вавилова (с 1933 г. – Институт генетики).

В 1920–1930-е гг. наша страна лидировала по всем разделам генетики

Кольцов Николай Константинович – предсказал свойства носителей генетической информации; разрабатывал теорию гена; разрабатывал учение о социальной генетике (евгенике).

Вавилов Николай Иванович – сформулировал закон гомологических рядов, разработал учение о виде как системе.

Мичурин Иван Владимирович – открыл возможность управления доминированием.

Серебровский Александр Сергеевич – создал учение о генофонде и геногеографии: «Совокупность всех генов данного вида я назвал генофондом, чтобы подчеркнуть мысль о том, что в лице генофонда мы имеем такие же национальные богатства, как и в лице наших запасов угля, скрытых в наших недрах».

Четвериков Сергей Сергеевич – в работе «О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики» доказал генетическую неоднородность природных популяций.

Дубинин Николай Петрович – доказал делимость гена; независимо от западных исследователей установил, что важную роль в эволюции играют вероятностные, генетико-автоматические процессы.

Шмальгаузен Иван Иванович – разработал теорию стабилизирующего отбора; открыл принцип интеграции биологических систем.

Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский – заложил основы современной генетики популяций.

На августовской (1948 г.) сессии ВАСХНИЛ власть в науке захватил президент ВАСХНИЛ академик Т.Д. Лысенко. Научной генетике он противопоставил лжеучение под названием «мичуринская биология». Многие ученые-генетики (Н. П. Дубинин, И. А. Рапопорт) были лишены возможности заниматься наукой. Только в 1957 г. М.Е. Лобашев возобновил преподавание генетики. В 1965 г. Т.Д. Лысенко под давлением прогрессивной общественности (ученых-математиков, химиков, физиков) утратил монополию на научную истину. Был создан Институт общей генетики АН СССР, создано Общество генетиков и селекционеров им. Н. И. Вавилова. В конце 1960-ых гг. наша страна вновь обрела утраченные позиции в мировой науке.

***4. Основные понятия генетики.***

**Наследование** – процесс передачи наследственных свойств организма от одного поколения к другому.

**Ген** – участок молекулы ДНК (или РНК у некоторых вирусов и фагов), содержащий информацию о строении одного белка (ген —>белок—>признак).

**Локус** – место в хромосоме, которое занимает один ген. Каждый ген занимает строго определенный локус.

**Аллель** – состояние гена (доминантное и рецессивное). Например:

ген формы горошины

* А (доминантный)
* а (рецессивный)

В некоторых случаях число аллелей может быть большим. Например, ген группы

Крови имеет три аллеля: два доминантных А и В и один рецессивный О.

**Аллельные гены** – гены, расположенные в одних и тех же местах (локусах) гомологичных хромосом.

**Альтернативные признаки** – противоположные качества одного признака, гена (карие и голубые глаза, темные и светлые волосы).

**Доминантный признак** – преобладающий, проявляющийся всегда в потомстве, в гомо- и гетерозиготном состоянии.

**Рецессивный признак** – подавляемый, проявляющийся только в гомозиготном сосотоянии.

**Гомозигота** – пара генов, представленная одинаковыми аллелями. Различают гомозиготу по доминантному аллелю (АА) и гомозиготу по рецессивному паллелю (аа). Гомозиготу также называют чистой линией.

**Гетерозигота** – пара генов, представленная разными аллелями (Аа). Гетерозиготу называют также гибридом (от греч. hybridos -помесь).

**Генотип** – совокупность генов.

**Генофонд** – совокупность генотипов группы особей, популяции, вида или всех живых организмов планеты.

**Фенотип** – совокупность внешних признаков.

**Генетический анализ** – совокупность генетических методов. Главный элемент генетического анализа – гибридологический метод, или метод скрещивания.

**При решении генетических задач используются следующие понятия и символы:**

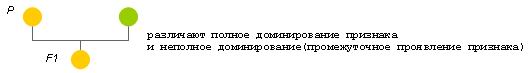
Скрещивание обозначают знаком умножения (X). Женский пол обозначают знаком , мужской .Родительские организмы обозначают латинской буквой Р.

Организмы, полученные от скрещивания особей с различными признаками - гибриды, а совокупность таких гибридов – гибридное поколение, которое обозначают латинской буквой F с цифровым индексом, соответствующим порядковому номеру гибридного поколения. Например: первое поколение обозначают F1; если гибридные организмы скрещиваются между собой, то их потомство обозначают F2, третье поколение - F3 и т.д.

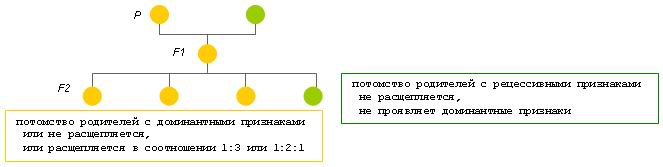
***5. Законы Менделя***

*моногибридное скрещивание* особей «чистых линий»

I закон (правило единообразия гибридов первого поколения F1): у гибридов первого поколения F1 проявляется один из пары признаков преобладающий признак – *доминантный*, угнетенный признак - *рецессивный*



II закон (закон расщепления гибридов второго поколения F2) при дальнейшем скрещивании гибридов F1 между собой у гибридов второго поколения F2 появляются особи с рецессивными признаками в соотношении 1:3 или 1:2:1 при скрещивании гибридов F1 между собой у гибридов второго поколения F2 идет расщепление по фенотипу 1:3 и по генотипу 1:2:1



результаты 1:3 или 1:2:1 получены путем анализа большого числа опытов такие результаты есть статистические закономерности чем больше проведено опытов, тем точнее статистические закономерности – статистические закономерности получают на большом числе опытов,

статистические закономерности применяют для большого числа опытов

***Анализирующее скрещивание*** служит для определения генотипа у неизвестной особи. Проводят скрещивание этой особи и рецессивной гомозиготы, если после скрещивания у гибридов идет расщепление на доминантные и рецессивные 1:1, то особь-гетерозигота; если после скрещивания у гибридов нет расщепления и все гибриды доминантные, то особь -доминантная гомозигота. Особь - рецессивная гомозигота определяется по фенотипу

**Теория чистоты гамет Г.Менделя.**

Значение - объясняет законы единообразия-расщепления-независимого наследования:

*признаки организма контролируются особыми клеточными факторами,*

*эти факторы наследственные и передаются от родителей потомкам ч/з половые клетки-гаметы,*

*парные признаки контролируются парами наследственных факторов – аллелями,*

*из пары факторов гамета несет только один фактор(один аллель) и передает только один признак,*

*при образовании гамет аллели не смешиваются и их «чистота» не нарушается, распределение аллелей по гаметам происходит случайным образом,*

*при оплодотворении сливаются две гаметы: одна гамета от отца, другая от матери,*

*слияние гамет с образованием зиготы происходит случайным образом из зиготы развивается организм, его признаки определяются набором наследственных факторов зиготы.*

***Вопросы для закрепления знаний***

1. Что изучает генетика?
2. Какой процесс, свойственный всему живому, обеспечивает передачу наследственных свойств от родителей потомкам?
3. Что такое наследственность?
4. Что такое аллельные гены?
5. В результате какого процесса возникают аллельные гены?
6. Дайте определения понятиям «генотип» и «фенотип».
7. Что такое доминатность? Рецессивность?
8. Кто был первооткрывателем закономерностей наследования признаков?
9. На каких растениях проводил свои исследования Г.Мендель?
10. В чем сущность гибридологического метода?
11. Какие особенности растений гороха позволили Менделю отнести организмы, взятые им для гибридизации, к чистым линиям?
12. Что такое гибридизация?
13. Что собой представляет ген?
14. Какое скрещивание называется моногибридным?
15. Сформулируйте I закон Менделя.
16. В каком состоянии находится рецессивный признак у гибридов первого поколения?
17. Сформулируйте II закон Менделя.
18. Что значит расщепление признака?
19. Что такое «чистота гамет»?

На каком явлении основан закон чистоты гамет?

# *Задания по генетике*

**1.** К каждому термину подберите соответствующее определение.

1. Признак.  
2. Ген.  
3. Доминирование.  
4. Рецессивный признак.  
5. Гибридизация.  
6. Гибрид.  
7. Генотип.  
8. Фенотип.

А – совокупность всех признаков и свойств организма;  
Б – какое­либо качество организма, по которому можно отличить один организм от другого;  
В – скрещивание двух организмов, отличающихся альтернативными признаками;  
Г – подавление у гибридных организмов одних признаков другими;  
Д – совокупность наследственных генов одного организма;  
Е – организм, образующийся при скрещивании двух родительских форм, разнородных в генетическом отношении;  
Ж – признак, развитие которого подавляется доминантным признаком;  
3 – участок молекулы ДНК, кодирующий первичную структуру одной молекулы белка.

**2.** Заполните пробелы в тексте.

Согласно первому закону Г.Менделя, все первое поколение \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ . Согласно второму закону Г.Менделя, во втором поколении образуются \_\_% особей с доминантным признаками и \_\_\_% особей с \_\_\_\_\_\_\_\_\_. Законы Г.Менделя, установленные им в 1865 г., были заново открыты в 1900 г. голландским ученым \_\_\_\_\_\_\_\_\_ на \_\_\_\_\_\_\_\_\_, немецким ученым \_\_\_\_\_\_\_\_\_ на \_\_\_\_\_\_\_\_, и австрийским ученым \_\_\_\_\_\_\_\_\_ на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**3.** Сколько типов гамет образуют организмы с генотипами:

|  |  |
| --- | --- |
| а) АА; б) ССDD; в) ААВЬ; г) АаВЬ; | д) ААВЬСсDd; е) АаРРNn; ж) МmРРКК; з) АаBbDd? |

**4.** Сколько типов гамет образуют:

|  |  |
| --- | --- |
| а) гомозигота; б) гетерозигота; | в) дигетерозигота; г) тригетерозигота. |

**5.** Даны термины, которые применяются в генетике.

|  |  |
| --- | --- |
| Т – генотип Б – фенотип С – наследственность | Н – изменчивость О – ген Е – гибрид |

Проверьте свои знания, поставив буквы, соответствующие нужным терминам, перед нижеперечисленными признаками:

... – совокупность внешних и внутренних признаков – результат взаимодействия генотипа и окружающей среды;  
... – потомки родительских форм;  
... – совокупность генов организма;  
... – свойство организмов передавать потомству при размножении признаки и особенности развития;  
... – участок молекулы ДНК, который несет информацию о первичной структуре одного белка;  
... – свойство организмов приобретать новые признаки в процессе индивидуального развития.

Если данное задание выполнено правильно, то из букв сложится фамилия английского ученого. Чем известен этот ученый? (*Бетсон.* *Ввел термин «генетика» в 1906 г.*)

**6.** Определите гомозиготные и гетерозиготные генотипы: АА, Вb, ВВ, bb, Аа, СС, АаВЬ, ААВВССDD, ааbbсс, АаbbССее, ААВb.

*II. Письменный опрос*

1. Генетика изучает закономерности….
2. Основоположником генетики является…
3. Объектом своих исследований Мендель выбрал…
4. Тип опыления у гороха…
5. Родителей и гибридное потомство обозначают…
6. Женская и мужская особь обозначаются…
7. Совокупность генов организма…
8. Совокупность всех признаков организма…
9. Гетерозигота обозначается…
10. Гомозигота обозначается…
11. Ген, контролирующий преобладающий признак…
12. Ген, контролирующий подавляемый признак…
13. Аллельные гены – гены…

*III. Диктант терминов (индивидуальные карточки)*

1. ... – материальная и функциональная единица наследственности. Участок молекулы ДНК, определяющий развитие одного признака, т.е. структуру одного белка. Располагается в определенных участках (локусах) хромосом. Название дал в 1909 г. Иогансен.

2. ... – гены, расположенные в одних и тех же участках гомологичных хромосом, контролируют развитие альтернативных признаков (доминантных и рецессивных) – желтая и зеленая окраска семян гороха.

3. ... – какое-либо качество организма, по которому можно отличить один организм от другого.

4. ... – взаимоисключающие, контрастные признаки, например, желтый и зеленый цвет гороха, морщинистая и гладкая форма семян, высокий и низкий рост растения.

5. ... (от лат. «господствующий») – преобладающий признак, проявляющийся у гибрида первого поколения и подавляющий развитие другого признака.

6. ... (от лат. «отступление») – признак, который передается по наследству, но подавляется, не проявляясь у гетерозиготных организмов.

7. ... – совокупность наследственных генов) организма. 8. ... – совокупность признаков свойств организма, формирующихся в процессе взаимодействия генотипа с окружающей средой. 9. ... – клетка, образующаяся при слиянии двух гамет (половых клеток) – женской (яйцеклетки) и мужской (сперматозоида). При этом происходит восстановление диплоидного набора хромосом. 10. ... особь, имеющая в гомологичных хромосомах одинаковые аллели данного гена (оба доминантные – AA или оба рецессивных – aa). ... в потомстве не дает расщепления. 11. ... особь, имеющая в гомологичных хромосомах разные аллели данного гена (Aa или Bb). Такая особь в потомстве дает расщепление по данному признаку.

12. ... – скрещивание организмов, анализируемых по одной паре альтернативных признаков.

*Ответы:* 1. Ген. 2. Аллельные гены (аллели). 3. Признак. 4. Альтернативные. 5. Доминантный. 6. Рецессивный. 7. Генотип. 8. Фенотип. 9. Зигота. 10. Гомозигота. 11. Гетерозигота. 12. Моногибридное.

***IV. Диктант «Символы и обозначения классической генетики»***

Используя буквы **A**, **B**, **C**, **a**, **b** и **с**, запишите обозначения:

1) гетерозиготного по гену **C** организма;

2) гомозиготного организма, доминантного по гену **A**;

3) организма, рецессивного по гену **B**;

4) генотип, образованный двойной гетерозиготой по генам **A** и **C**;

5) генотип гибрида по гену **A**;

6) генотип особи с фенотипом промежуточного наследования по гену **B**;

7) генотип фенотипически доминантной особи по гену **C**;

*Ответы:* 1) **CС**; 2) **АА**; 3) **bb**; 4) **AaCc**; 5) **Aa**; 6) **Bb**; 7) **CC** или **Cc**;

*V. Задачи*

1. Запишите возможные варианты гамет у особи с генотипом: а) АА; б) Аа; в) аа.
2. У фасоли черная окраска семенной кожуры А доминирует над белой а. Определить окраску семян у растений, полученных в результате следующих скрещиваний: а) Аа x АА; б) аа x Аа; в) АА x аа.
3. У мышей длинные уши наследуются как доминантный признак, а короткие – как рецессивный. Скрестили самца с длинными ушами с самкой с короткими ушами. В первом поколении все потомство получилось с длинными ушами. Определите генотип самца.

*Лекция №2.*

*Тема: «Третий закон Менделя - закон независимого комбини­рования признаков (дигибридное и полигибридное скрещивание).*

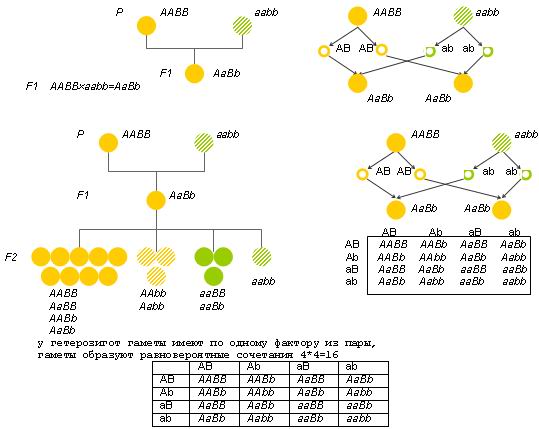
*Взаимодействие генов»*

**План.**

1. Ди- и полигибридное скрещивание. Третий закон Менделя.
2. Взаимодействие аллельных генов.
3. Взаимодействие неаллельных генов.

***1. Ди- и полигибридное скрещивание. Третий закон Менделя.***

Скрещивание, при котором родительские формы отличаются по двум парам альтернативных признаков (по двум парам аллелей), называется **дигибридным.** Гибриды, гетерозиготные по двум генам, называют дигетерозиготными, а в случае отличия их по трем и многим генам - три- и полигетерозиготными соответственно.

Независимое наследование (третий закон Менделя). Для дигибридного скрещивания Мендель использовал гомозиготные растения гороха, различающиеся одновременно по двум парам признаков. Одно из скрещиваемых растений имело желтые гладкие семена, другое — зеленые морщинистые. 

При слиянии гамет возможно появление 16 комбинаций. Про­изошло расщепление по фенотипу в соотношении 9:3:3:1 следующим образом: 9 особей с двумя доминантными признаками I (желтый, гладкий), 1 особь с двумя рецессивными признаками (зеленый, морщинистый), 3 особи с одним доминантным, а други­ми — рецессивными признаками (желтый, морщинистый), 3 особи с другими доминантным и рецессивным признаками (зеленый, гладкий) .

Такую сложную комбинацию сочетания фенотипов Г. Мендель объяснил исходя из предположения о наследственных задатках или генах, которые отвечают за отдельные признаки. При образовании половых клеток гены разных пар попадают в них независимо друг от друга, комбинируясь во всевозможных сочетаниях. Сложность расщепления представляет собой комбинационный ряд из двум моногибридных расщеплений по форме и цвету семян. Если мыподсчитаем число гладких и морщинистых горошин, а также числя желтых и зеленых, то получим соотношение: 12 желтых:4 зеленых (3 : 1) и 12 гладких: 4 морщинистых (3 : 1). Г. Мендель показал, что дигибридное скрещивание — это комбинация двух моногибридных скрещиваний. Таким образом, был выведен закон о независимом комбинировании признаков.

В этом и состоит проявление третьего закона Менделя, который гласит: ***наследственные признаки передаются поколению независимо друг от друга, сочетаясь во всех возможных комбинациях. Но это происходит только в том случае, если гены, отвечающие за данныш признаки, находятся в различных (негомологичных) хромосомах.***

**Цитологические основы законов наследования**

* наследование каждого признака контролируется особым фактором – геном
* ген – элементарная структурно-функциональная единица наследственности
* гены находятся в клетках и передаются от родителей потомству при делении клетки
* гены расположены в хромосомах
* ген – участок хромосомы
* гены в хромосомах расположены последовательно
* парные признаки контролируются аллельными генами или *аллелями* гена
* аллельные гены расположены в гомологичных хромосомах
* гомологичные хромосомы – парные, имеют одинаковую форму, размеры
* хромосома содержит только один аллель гена
* в гаплоидном наборе хромосом содержится только 1 аллель гена
* в диплоидном наборе хромосом содержится только 2 аллеля гена
* при мейозе в каждую гамету уходит одна из пары гомологичных хромосом и один из аллелей гена
* поэтому гены в гаметах не смешиваются и остаются «чистыми»
* распределение хромосом по гаметам происходит случайным образом
* после оплодотворения у зиготы одна из гомологичных хромосом от отца, другая от матери
* у гетерозиготы в парах гомологичных хромосом разные аллели гена, у гомозиготы – одинаковые аллели
* при оплодотворении сочетание гамет происходит случайно
* разные гены находятся в разных хромосомах
* 1 ген контролирует 1 признак(моногенность)

***2. Взаимодействие аллельных генов:***

1. ***Полное доминирование*** *-* есть два аллеля гена, один – доминантный, другой – рецессивный. Доминантный аллель преобладает над рецессивным, доминантный аллель проявляется как у доминантных гомозигот, так и гетерозигот. Рецессивный аллель проявляется только у рецессивных гомозигот.

**Пример**: наследование цвета семян гороха,

ген *А* определяет желтый цвет семян,

ген *a* определяет зеленый цвет семян,

у генотипов *АА* и *Аа* семена желтые,

у генотипа *аа* семена зеленые

1. **Н*еполное доминирование*** *-* есть два аллеля гена, один – доминантный, другой – рецессивный,доминантные гомозиготы и гетерозиготы отличаются по фенотипу - *промежуточный характер наследования*

**Пример:** наследование окраски цветов у ночной красавицы,

ген *А* определяет красную окраску цветов,

ген *a* определяет белую окраску цветов,

у генотипа *АА* цветы красные,

у генотипа *аа* цветы белые,

у генотипа *Аа* цветы розовые

1. **К*одоминирование*** *-* у гена не два, а несколько(множественные) аллели, в генотипе только два аллеля гена.

**Пример**: наследование групп крови АВ0 у человека,

у человека группы крови 0(I), А(II), В(III) и АВ(IV)

ген *IА* определяет синтез в эритроцитах специфического белка - агглютиногена А

ген *IВ* определяет синтез другого белка - агглютиногена В

ни ген *IА*, ни ген *IВ* не доминируют друг над другом

ген *j* не продуцирует никакого агглютиногена

ген *IА* и ген *IВ* доминируют над геном *j*

у генотипов *IАIА* и *IАj* образуется агглютиноген А - группа крови А(II)

у генотипов *IВIВ* и *IВj* образуется агглютиноген В - группа крови В(III)

у генотипа *jj* нет агглютиногенов - группа крови 0(I)

у генотипа *IАIВ* образуются оба агглютиногена - группа крови АВ(IV)

1. ***Сверхдоминирование*** *–* у доминатного аллеля в гетерозиготном состоянии отмечается более сильное проявление признака, чем в гомозиготном.

**Пример:** у мухи дрозофилы известна рецессивная летальная аллель. Гетерозиготные организмы у мух обладают большей жизнеспособностью, чем доминатные гомозигоные особи дикого типа.

***3. Взаимодействие неаллельных генов:***

1) *Комплементарность*. Есть 2 неаллельных гена, у каждого гена есть два аллеля, один – доминантный, другой – рецессивный. Новый признак появляется только при наличии в генотипе 2 неаллельных доминантных генов каждый из которых не имеет самостоятельного проявления по данному признаку.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наследование признаков при комплементарном взаимодействии генов** (на примере окраски цветков у душистого горошка) | | | |
| **Р:** | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0f647ee1-c508-4d70-9de5-46d61da1e2c3/images/belgor.jpg **AAbb** | **X** | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0f647ee1-c508-4d70-9de5-46d61da1e2c3/images/belgor.jpg **aaBB** |
| **G:** | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0f647ee1-c508-4d70-9de5-46d61da1e2c3/images/GoroxAB.jpg |  | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0f647ee1-c508-4d70-9de5-46d61da1e2c3/images/GoroxBA.jpg |
| **F1:** | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0f647ee1-c508-4d70-9de5-46d61da1e2c3/images/krasgor.jpg **AaBb** | | |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **А** – отвечает за синтез бесцветного предшественника пигмента – пропигмента; **а** – не происходит синтеза пропигмента; **В** – определяет синтез фермента, под действием которого из пропигмента образуется пигмент красного цвета; **в** – синтез фермента не происходит. |

Пример: наследование серого цвета шерсти у кроликов,

ген *А* определяет образование пигмента,

ген *a* блокирует образование пигмента,

ген *B* определяет неравномерное распределение пигмента,

ген *b* определяет равномерное распределение пигмента,

у генотипа *АВ* шерсть серого цвета,

у генотипа *Аb* шерсть черного цвета,

у генотипов *аb* и *аВ* шерсть белого цвета

2) *Полимерия* - в генотипе несколько генов(полигенов), которые контролируют один признак. Действие полигенов зависит от числа доминантных аллелей признаки, зависящие от полигенов – количественные.

Пример: наследование цвета кожи у человека –

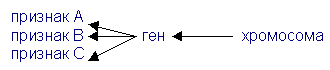
*а1а1а2а2*  определяет фенотип «белый»,

*А1А1А2А2* определяет фенотип «негр»,

*А1а1А2а2* определяет фенотип «метис»

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Полимерное взаимодействие генов** (на примере окраски зерна у пшеницы) | | | | | | |
| **P:** | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/dffd21a3-19a6-4806-bc36-b1e133eafe96/images/KrasnxbelPshen.jpg **А1А1А2А2                                                      a1a1a2a2** | | | |  |  |
| **F1:** | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/dffd21a3-19a6-4806-bc36-b1e133eafe96/images/RozovPshen.jpg **А1a1А2a2** | | | |  |  |
| **F2:** | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/dffd21a3-19a6-4806-bc36-b1e133eafe96/images/KrasnPshen.jpg **А1А1А2А2** Интенсивно красный цвет | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/dffd21a3-19a6-4806-bc36-b1e133eafe96/images/RozovPshen.jpg **A1a1A2a2** Бледно–красный цвет | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/dffd21a3-19a6-4806-bc36-b1e133eafe96/images/RozovPshen.jpg **A1a1A2a2** Бледно–красный цвет | http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/dffd21a3-19a6-4806-bc36-b1e133eafe96/images/BelayaPshen.jpg **a1a1a2a2** Белый цвет |  |  |

3) *Плейотропия* - множественное действие одного гена на разные признаки.



**Пример №1:** у дрозофилы ген «отсутствие пигмента глаз» снижает плодовитость,

уменьшает продолжительность жизни, влияет на окраску внутренних органов.

**Пример №2:** ген, отвечающий за развитие укороченных ног у кур, определяет развитие укороченного клюва.

4) *Эпистаз* - аллели одного гена подавляют проявление аллелей других генов.

**Пример № 1.** Наследование окраски плодов у некоторых тыкв:

**В** – желтая окраска;  
**b** – зеленая окраска;  
**А** – подавляет проявление окраски;  
**а** – не препятствует проявлению окраски;  
**В**-**А**- – белая окраска плодов;  
**bbA**- – белая окраска плодов;   
**В**-**аа** – желтая окраска плодов;  
**bbaa** – зеленая окраска плодов.

**Пример № 2.** Наследование окраски оперения у кур:

**А** – черная окраска;  
**А** – белая окраска;  
**I** – ген, подавляющий проявление окраски;  
**i** – ген, не препятствующий проявлению окраски;  
**А**-**I**- – белая окраска;Ъ  
**ааI**- – белая окраска;  
**А**-**ii** – черная окраска

**Взаимодействие генов**

|  |  |
| --- | --- |
| **Взаимодействие   аллельных генов** | **Полное доминирование** – одна аллель гена (рецессивная) под влиянием доминантной аллели не проявляется в фенотипе |
| **Неполное доминирование** – наблюдается промежуточный характер наследования признаков у гетерозиготной особи с большим или меньшим отклонением в сторону доминантного или рецессивного состояния |
| **Кодоминирование** – совместное участие обоих аллелей в определении признака у гетерозиготной особи |
| **Взаимодействие   неаллельных генов** | **Комплементарное взаимодействие** – доминантные или рецессивные аллели обуславливают развитие нового, отличного от родительских вариантов, признака |
| **Множественное действие генов(плейотропия)** – действие одного гена влияет на развитие нескольких признаков |
| **Полимерия** – степень развития одного и того же признака обусловлена влиянием целого ряда генов |
| **Эпистаз** – аллели одного гена подавляют проявление аллелей других генов |

# Вопросы для закрепления:

1. Чем дигибридное скрещивание отличается от моногибридного?
2. Как был открыт Г. Менделем третий закон на­следственности?
3. В чем его сущность?
4. Как вы думаете, на основании какой зако­номерности третий закон Г. Менделя получил еще одно название — закон независимого ком­бинирования признаков? О какой независимо­сти упоминается в названии закона?
5. Какие из исследованных Г. Менделем при­знаков гороха наследуются как доминантные?
6. Какие гены называются аллельными?
7. В какой форме проявляется взаимодействие двух аллельных генов?
8. Что такое множественный аллелизм?
9. Какие виды доминирования вам известны?
10. Какое практическое значение имеет изучение видов доминирования?
11. Объясните возникновение кодоминантности при наследовании группы крови у людей.
12. Охарактеризуйте формы взаимодействия не­аллельных генов.
13. Каким образом несколько неаллельных генов обеспечивают проявление одного признака?
14. Что такое комплементарное действие?
15. Приведите примеры, конкре­тизирующие каждый случай взаимосвязи генов.

# Задания и задачи:

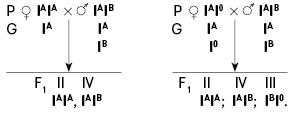
1. **Задача.** Какие комбинации генов возможны в гаме­тах тригетерозиготной особи АаВЬСс?
2. **Задача.** Организмы, имеющие генотипы ААвв \*ааВВ, дали потомство. Запишите генотипы всех потомков, учитывая, что гамета АВ ока­жется нежизнеспособной.
3. **Задача.** У человека умение лучше владеть правой рукой доминирует над леворукостью, а близорукость – над нормальным зрением. Мужчина и женщина, оба правши, страдающие близорукостью, вступили в брак. У них родилось трое детей: близорукий правша, близорукий левша и правша с нормальным зрением. Каковы генотипы родителей?
4. В государстве Лисляндия вот уже несколько столетий разводят лис. Мех идет на экспорт, а деньги составляют основу экономики страны. Особенно ценятся серебристые лисы. Они считаются национальным достояние, и провозить их через границу строжайше запрещено. Хитроумный контрабандист, хорошо учившийся в школе, хочет обмануть таможню. Он знает азы генетики и предполагает, что серебристая окраска шерсти определяется двумя рецессивными аллелями гена. Лисы хотя бы с одним доминантным аллелем обычно рыжие. Что нужно сделать, чтобы получить серебристых лис на родине контрабандиста, не нарушив законов Лисляндии? (*Провести анализирующее скрещивание и вывезти лис, гетерозиготных по рыжей окраске. Скрестить их друг с другом на родине и получить расщепление 3 : 1.*)
5. В колхозе, на рядом расположенных полях, посеяли 2 сорта безалкалоидного люпина – ценной кормовой культуры. Однако в последующие годы сорта начали перерождаться. Потомство от скрещивания содержало алкалоиды, смертельные для животных. Чем объяснить генетическую природу перерождения люпина? (*Пример взаимодействия генов. Для синтеза алкалоида нужны 2 доминантных гена, в генотипе они сочетаются и делают люпин ядовитым.*)
6. Расположите перечисленные факторы и компоненты клетки так, чтобы образовалась последовательность развития признака:

а) окраска шерсти;   
б) ядро клетки;   
в) белки ­ферменты;   
г) молекула ДНК;   
д) хромосомы;  
е) белки, окрашивающие шерсть (пигменты);   
ж) иРНК;   
з) рибосомы;   
и) аминокислоты.

(*Ответ:* б ––> д ––> г ––> ж ––> з ––> и ––> в ––> е ––> а.)

1. Карликовые мыши весят 6–8 г, а нормальные – 20 г. У карликовых мышей, в отличие от нормальных, тупая мордочка, короткие хвост и уши, поведение робкое, они стерильны. Почему произошли такие изменения? (*Результат множественного действия гена.*)
2. **Задача.** Какие группы крови возможны у детей, если у матери II группа, а у отца IV группа? Почему?

*Решение.*



*Ответ:* от этого брака следует ожидать детей с II, III, IV группами крови.

**21.** У собак короткая шерсть доминирует над длинной. Охотник купил собаку с короткой шер­стью и хочет быть уверенным, что она не несет генов длинной шерсти. Какого партнера (по фенотипу и генотипу) надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?

**23.** Даны термины, которые применяются в генетике, и их код.

|  |  |
| --- | --- |
| Р – гомозигота М – аллели А – гетерозигота | О – доминантный Г – хромосомы Н – рецессивный |

Поставив нужные буквы кода перед нижеперечисленными признаками, вы прочтете фамилию американского генетика, лауреата Нобелевской премии.

... – различные формы одного и того же гена, расположенные в одинаковых участках гомологичных хромосом;  
... – признак, который проявляется у гибридов первого поколения и угнетает развитие контрастного признака, полученного от второго родителя;  
... – особь, дающая генетически одинаковые половые клетки;  
... – органоид в ядре клетки, который состоит из белков, ДНК и несет многочисленные гены;  
... – особь, дающая несколько типов генетически разных половых клеток;  
... – признак, который внешне не проявляется у гибридов.

Лекция №3.

Тема: «Хромосомная теория. Генетика пола. Наследование признаков сцепленных с полом»

План:

1. **Хромосомная теория. Кроссинговер. Закон Моргана.**
2. **Наследование пола.**
3. **Наследование признаков, сцепленных с полом.**

***1. Хромосомная теория. Кроссинговер. Закон Моргана.***

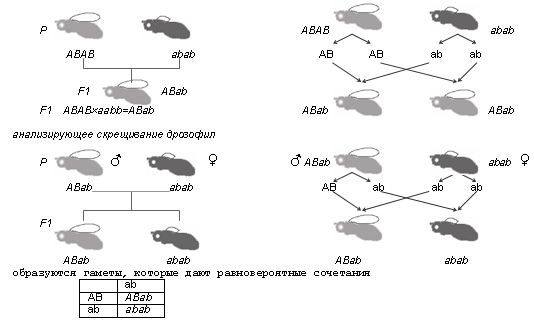
В начале 20 века благодаря Г. Менделю стало известно, что передача признаков и свойств организма связана с наследственными задатками, или генами. Но где располагаются гены в то время никто не знал.

В 1909 году эмбриолог Т. Морган начал заниматься генетикой. Он вместе со своими сотрудниками не только доказал, что наследственность обусловлена генами, лежащими в хромосомах, но и установил местоположение отдельных генов в соответствующих хромосомах. Объектом исследования Т. Морган избрал плодовую муху дрозофилу, так она дает новое поколение с интервалом в две недели.

В лаборатории Т.Морган проводил различные исследования. Была скрещена черная муха с зачаточными крыльями (аавв) серой длиннокрылой особью *(ААВВ).*

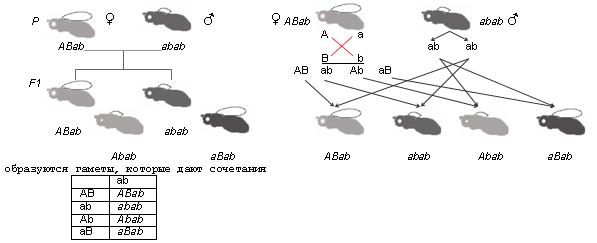
В первом поколении были получены мухи с серой окраской тела и длинными крыльями АаВв*.* Полученные результаты вполне соответствовали тому, что сле­довало ожидать согласно третьему закону Менделя. Мухи первого поколения дигетерозиготны и несут доминантные признаки. На основании закона независимого наследования генов эти дигетерозиготы должны дать четыре типа гамет, а именно: АВ, Ав, аВ, ав.

Далее дигетерозиготного самцаиз первого поколения скрестили с дигомозиготной рецессивной самкой (аавв*),* т.е. про­вели анализирующее скрещивание. Согласно третьему закону Менделя исследователи должны были получить схему, по которой во втором поколении расщепление происходило бы в отношении 1:1:1:1; причем на­ряду с исходными формами (се­рый цвет тела и длинные крылья*,* черный цвет тела и ко­роткие крылья),также должны были бы появиться чер­ные мухи с длинными крыльями и серые с короткими крыльями*.* Однако полученные данные не подтверждали этот расчет, основанный на третьем законе Менделя. Вместо четырех типов особей при анализирую­щем скрещивании получилось только два: мухи черные с зача­точными крыльями и нормаль­ные по обоим признакам, т.е. лишь исходные формы, взятые первоначально для скрещивания. Анализ данных исследований по­зволил заключить, что черный цвет тела и зачаточные крылья наследуются вместе — сцеплено между собой, т.е. они находятся в одной и той же хромосоме.



Соотношения фенотипов *AaBb + aabb 50% : 50%*

Если анализирующему скрещиванию подвергались самки, закон сцепленного наследования нарушался:



У зигот возникают соотношения генотипов *F1: АBab×ааbb=АBab + abab + Abab + aBab*

Соотношения фенотипов *Abab + abab + Abab + aBab: 41,5% : 41,5% : 8,5% : 8,5%* .

Новые комбинации появились в результате **кроссинговера** – слияние (конъюгация) гомологичных хромосом и обмен участками (генами). Этот процесс был открыт Т. Морганом, он его назвал генетической рекомбинацией. Процент кроссинговера зависит от расстояния между генами. За единицу расстояния принято считать одну морганиду, равную 1% кроссинговера. На основании этих данных можно определить место положения генов в хромосомах и составить генетические карты хромосом.

Хромосомная теория наследственности Т.Моргана:

* единица наследственности – ген
* гены расположены в хромосомах
* гены в хромосомах расположены последовательно
* гены в пределах одной хромосомы образуют группу сцепления и наследуются вместе
* число групп сцепления равно числу пар гомологичных хромосом
* сцепление генов нарушается при кроссинговере
* гены, расположенные в разных хромосомах, наследуются независимо
* набор генов постоянный для данного вида

***Закон сцепленного наследования:*** если гены находятся в одной хромосоме, они наследуются *преимущественно* вместе, образуя группу сцепления.

***2. Наследование пола.***

***Пол*** - это совокупность признаков и свойств организма, обеспечивающих функцию воспроизведения потомства и передачу наследственной информации за счет образования гамет. У многих видов животных и растений соотношение между особями мужского и женского пола примерно равно, т.е. расщепление хромосом, по признаку пола происходит в соотношении 1:1

***Отличия хромосомного набора самца от хромосомного набора самки:*** пол  организма  определяется  обычно   в  момент  оплодотворения  и   зависит  от

хромосомного  набора   зиготы.  Хромосомы  одинаковые  у   мужского и у женского  полов, называются **аутосомы.** Хромосомы, по  которым  мужской   и  женский  пол  отличаются  друг   от  друга, называют **половые** хромосомы. Те из них, которые одинаковы у особей мужского и женского пола и являются парными у одного из полов, получили название **X-хромосом.** Непарная половая хромосома, имеющаяся у организмов одного пола и отсутствующая у другого, была названа **Y-хромосомой.**

Следовательно, у любого вида особи обоих полов имеют одинаковые аутосомы и одну из X-хромосом. Различаются же они тем, что у одного пола имеются две X-хромосомы, а у другого – X – и Y-хромосомы.

Пол, образующий  одинаковые  гаметы  по   половой  хромосоме  называют - **гомогаметным.** Пол образующий  разные   гаметы  по  половой  хромосоме называют – **гетерогаметным.** Примером могут являться половые хромосомы в геноме человека.

***Хромосомное определение пола.***

В природе существуют различные механизмы определения пола:

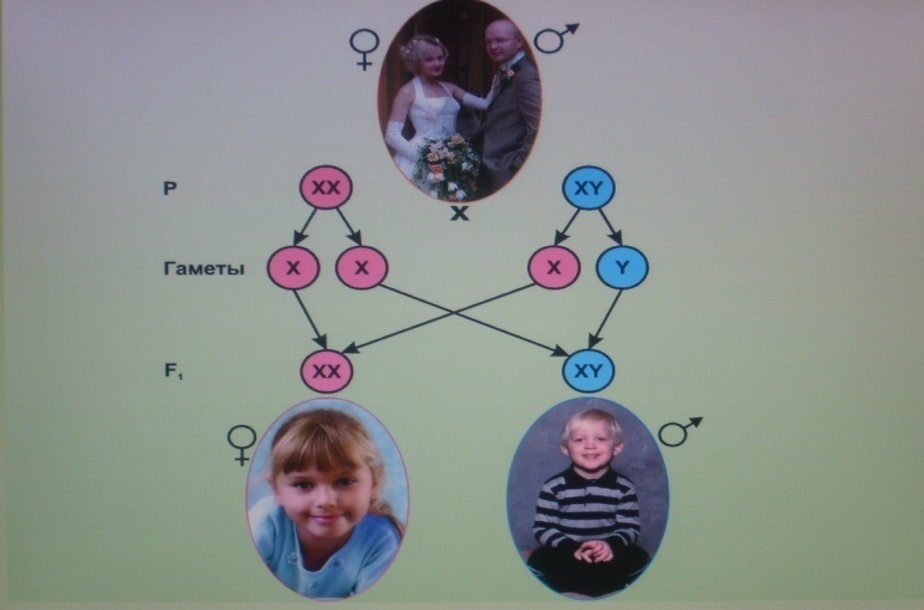
а) в момент оплодотворения и зависит от соотношения половых хромосом, попавших в зиготу;

б) в процессе онтогенеза после оплодотворения и зависеть от факторов внешней среды;

в) до оплодотворения в ходе гаметогенеза. Примером служит организмы, у которых чередуется половое размножение и ПАРТЕНОГЕНЕЗ.

В процессе оплодотворения могут возникать различные комбинации

Схема формирования пола у человека

**

Если яйцеклетка несущая Х-хромосому, будет оплодотворена сперматозоидом, несущим Y-хромосому, то из зиготы родится мужская особь. Если яйцеклетка, несущая Х- хромосому, будет оплодотворена сперматозоидом, несущим Х-хромосому, то из зиготы родится женская особь.

У большинства организмов женский пол гомогаметный (ХХ), а мужской гетерогаметный (ХY). У птиц, бабочек, пресмыкающихся гомогаметный мужской пол (ХХ). У многих насекомых, например у кузнечика, у некоторых моллюсков, у кенгуру Y-хромосомы вообще нет. У них клетки женских особей содержат две Х-хромосомы, а клетки мужской особи одну Х-хромосому (ХО). Значит мужской организм – гетерозиготен, а женский организм - гомозиготен.

Пол потомства определяется гаметами гетерогаметного организма, но у некоторых организмов определение пола зависит от внешних факторов, например у морского червя бонеллии. Из яйца появляется личинка без половых признаков. Развитие мужской или женской особи зависит от того, прикрепится она к телу другой особи или нет. Если личинка плавает , а затем опускается на дно , формируется самка. Если же она прикрепляется хоботку самки, из нее формируется самец.



«Морской кольчатый червь Бонеллия зеленая (самка)».

Партеногенез - форма полового размножения, при котором женские половые клетки развиваются без оплодотворения.



***3. Наследование признаков, сцепленных с полом.***

Половые хромосомы отвечают не только за формирование пола, существуют признаки, которые определяются генами, лежащими в половых хромосомах. Наследование таких признаков называется, **наследование сцепленное с полом.**

У человека известно более 200 генов, которые расположены в X – хромосоме и не имеют отношения к развитию пола. Например, гены свертываемости крови, различения цветов, мышечного тонуса, размера зубов и др.

X

Y

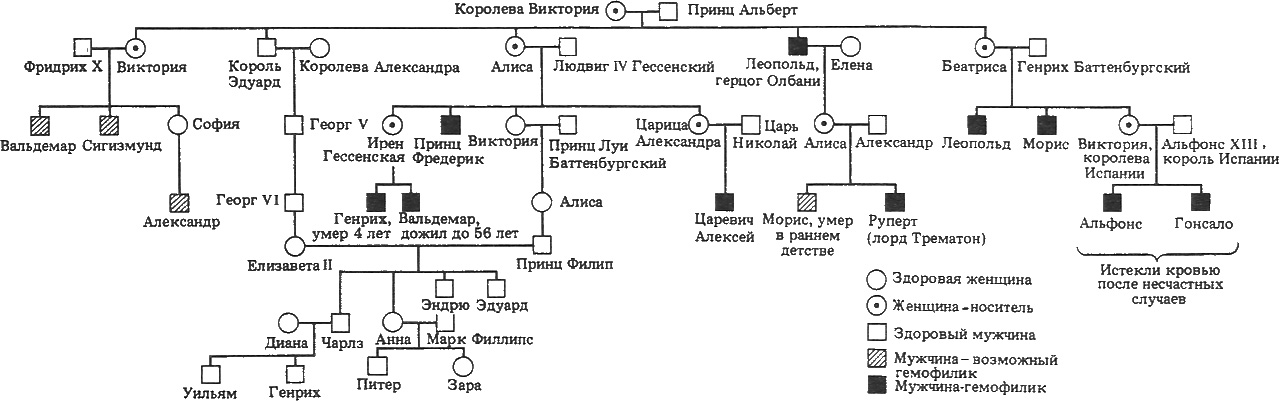
Участок, не имеющий гомолога в Y-хромосоме

Гомологичные участки половых хромосом

Ярким примером сцепленного с полом наследования является наследование дальтонизма (отсутствие восприятия цвета) и гемофилии.

Наследование сцепленное с полом изучим на примере заболевания гемофилией. *Гемофилия* - тяжелое наследственное генетическое заболевание крови, которое вызвано врожденным отсутствием некоторых белков - факторов свертывания крови.

Самый известный случай заболевания гемофилией в России, это болезнь сына царя Николая II, царевича Алексея.



*Наследование гемофилии у потомков королевы Виктории.*

Гемофилией (несвертываемость крови) чаще болеют мужчины, женщины - очень редко. Однако носительницей гена гемофилии в одной из Х-хромосом имеется рецессивный ген h.

Женщина-носительница гена гемофилии по фенотипу совершенно здорова, т.к. рецессивный ген h в присутствии доминантного гена H (норма) не проявляется.

В период созревания половых клеток хромосомы расходятся, одна половина яйцеклеток получает ген H с Х-хромосомой, а другая половина – рецессивный ген h , который обуславливает заболевание гемофилией.

Допустим, муж носительницы гена гемофилии совершенно здоров. В его генотипе 2-е половые хромосомы: Х-хромосома, которая содержит доминантный ген H и Y-хромосома , не содержащая гена гемофилии.

При созревании половых клеток одна половина сперматозоидов получит ген H, а другая – Y-хромосому.

Рассмотрев варианты возможного сочетания гамет при оплодотворении , можно увидеть , что все родившиеся от этого брака девочки будут здоровы , но половина из них будут носительницами гена гемофилии. При рождении мальчиков половина из них будут здоровыми, другая половина, получившая Х-хромосому с геном гемофилии от матери , окажется больной.

Проследим наследование аллеля гемофилии, сцепленного с полом:

H – нормальный аллель (доминантный)

h – аллель гемофилии (рецессивный)

XX – женская хромосома

XY – мужская хромосома

Фенотипы здоровая x здоровый

родителей: женщина (носители) мужчина

Генотипы P (2n) XHXh x XHY

Гаметы (n)

Xh

x

XH

XH

Y

Случайное оплодотворение:

Генотип потомков: XHXH ; XHY ; XhXH ; XhY

Фенотип: здоровая здоровый здоровая woman гемофилик man

женщина мальчик (носитель)

**

***Вопросы для закрепления темы:***

1. Что представляет собой ген?
2. В каких случаях справедливо правило независимого наследования признаков?
3. Что означает сцепленные гены?
4. Кто сформулировал положения хромосомной теории?
5. Сформулируйте основные положения хромосомной теории.
6. О чем гласит закон Т. Моргана?
7. Что такое группа сцепления? Сколько групп сцепления образуется у человека?
8. Какие процессы могут нарушать сцепление генов?
9. Что такое кроссинговер? Каково его значение?
10. Какие типы хромосом вам известны?
11. Какие хромосомы отвечают за развитие пола у человека?
12. Что такое гомогаметный и гетерогаметный пол?
13. Какой пол мужской или женский является гетерогаметным у человека?
14. Какие другие варианты хромосомного и нехромосомного определения пола вам известны? Приведите конкретные примеры.
15. Что такое сцепленное с полом наследование?
16. Какие гены у человека наследуются сцеплено с полом?

***Проблемные вопросы:***

1. Чем отличается сцепленное наследование от независимого наследования?
2. Почему в потомстве дигетерозиготных мух – дрозофил с признаками серого тела и нормальных крыльев, скрещенных с самцами, имеющих темное тело и зачаточные крылья, большинство особей имело признаки одного родителя?
3. Почему у раздельнополых организмов (в том числе и у людей) соотношение полов составляет примерно 1:1?
4. Каким образом половые различия в хромосомных наборах самцов и самок поддерживаются в процессе размножения?
5. Какие общие явления лежат в основе проявления законов Г. Менделя и Т. Моргана?
6. Г. Мендель исследовал семь разных морфологических признаков у гороха. Много лет спустя было установлено, что диплоидный набор у этого растения 2n=14. Ответьте на вопрос: что сам того не подозревая, выяснил Мендель в отношении локализации семи генов, определяющие исследованные им признаки? Какое значение имела эта необычная ситуация?

***Задание для самостоятельной работы с терминами***:

составьтеиз изученных на сегодняшнем уроке терминов группы по три, в котором одно понятие лишнее (игра «Третий лишний»).

***Карточки – задания***

|  |
| --- |
| Решите задачу: аллель черной масти у кошек локализова в X – хромосоме. Другая аллель этого гена обуславливает рыжую масть. Гетерозиготы имеют пятнистую окраску. Какое потомство следует ожидать от скрещивания рыжей кошки с черным котом? |

|  |
| --- |
| Решите задачу: у дрозофил белоглазость вызывается рецессивным аллелем, локализованным в X – хромосоме. Какое потомство следует ожидать от скрещивания белоглазых самок с красноглазыми самцами? |

|  |
| --- |
| Решите задачу: у дрозофил белоглазость вызывается рецессивным аллелем, локализованным в X – хромосоме. Какое потомство следует ожидать от скрещивания красноглазых самок с белоглазыми самцами? |

|  |
| --- |
| Решите задачу: мужчина с цветовой слепотой – дальтоник(признак сцеплен с X - хромосомой) – женится на женщине – носителе цветной слепоты. Можно ожидать в этом браке нормального сына? Дочь с цветной слепотой? |

|  |
| --- |
| Решите задачу: аллель черной масти у кошек локализова в X – хромосоме. Другая аллель этого гена обуславливает рыжую масть. Гетерозиготы имеют пятнистую окраску. Какое потомство следует ожидать от скрещивания пятнистой кошки с рыжим котом? |

|  |
| --- |
| Решите задачу: аллель черной масти у кошек локализова в X – хромосоме. Другая аллель этого гена обуславливает рыжую масть. Гетерозиготы имеют пятнистую окраску. Какое потомство следует ожидать от скрещивания пятнистой кошки с черным котом? |

***Лекция № 5***

***Тема: «Генетика человека»***

**План:**

1. **Особенности изучения генетики человека.**
2. **Методы изучения генетики человека.**
3. **Медицинская генетика: наследственные болезни и их причины.**
4. **Этические проблемы генетики.**

***1. Особенности изучения генетики человека.***

Наследственность и изменчивость – всеобщие свойства живых организмов. Основные закономерности генетики имеют универсальное значение и в полной мере применимы к человеку. Однако человек как объект генетических исследований имеет свои специфические особенности. Отметим некоторые из них:

1. Невозможность отбора особей и проведения направленного скрещивания.  
2. Малочисленность потомства.  
3. Позднее половое созревание и редкая (25–30 лет) смена поколений.  
4. Невозможность обеспечения одинаковых и контролируемых условий развития потомства.  
5. На фенотип человека серьезно влияют не только биологические, но и социальные условия среды.

***Вывод:***изучение наследственности человека требует использования специальных методов исследования.

***2. Методы изучения генетики человека.***

1. ***Генеалогический метод*** состоит в изучении родословных на основе менделевских законов наследования и пoмoгaeт установить характер наследования признака, а именно аутосомный (доминантный или рецессивный) или сцепленный с полом.  
   Так устанавливают наследование индивидуальных особенностей человека: черт лица, роста, группы крови, умственного и психического склада, а также некоторых заболеваний. Этим методом выявлены вредные последствия близкородственных браков, которые особенно проявляются при гомозиготности по одному и тому же неблагоприятному рецессивному аллелю. В родственных браках вероятность рождения детей с наследственными болезнями и ранняя детская смертность в десятки и даже сотни раз выше средней.

**Аутосомно-доминантный тип наследования**

Классические примеры доминантного наследования – способность свертывать язык в трубочку и «свисающая» (свободная) мочка уха. Альтернативой последнему признаку является срощенная мочка – признак рецессивный. Еще одна наследственная аномалия у человека, обусловленная аутосомно-доминантным геном, – многопалость, или полидактилия. Она известна с глубокой древности. На картине Рафаэля «Сикстинская Мадонна» слева от Марии – папа римский Сикст II, на левой руке у него 5 пальцев, а на правой – 6. Отсюда и его имя: сикст *–* это шесть.

Еще один подобный признак, обусловленный доминантными генами, – «габсбургская губа». Люди с этим признаком имеют выпяченную нижнюю губу и узкую выступающую нижнюю челюсть, их рот все время остается полуоткрытым. Название признака связано с тем, что он часто встречался у представителей династии Габсбургов.

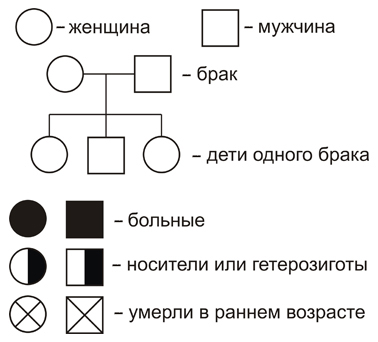
**Аутосомно-рецессивный тип наследования**

У человека описано очень много не сцепленных с полом признаков, которые наследуются как рецессивные. Например, голубой цвет глаз проявляется у людей, гомозиготных по соответствующему аллелю. Рождение голубоглазого ребенка у родителей с карими глазами повторяет ситуацию анализирующего скрещивания – в этом случае ясно, что они гетерозиготны, т.е. несут оба аллеля, из которых внешне проявляется только доминантный. Признак рыжих волос, определяющий еще и характер пигментации кожи, также является рецессивным по отношению к нерыжим волосам и проявляется только в гомозиготном состоянии.

**Признаки, сцепленные с полом**

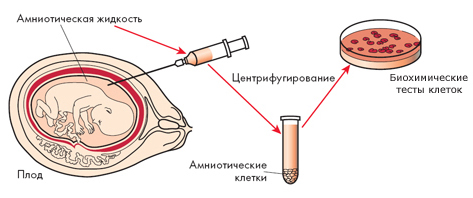
Признаки, гены которых расположены в Х-хромосоме, также могут быть доминантными или рецессивными. Однако гетерозиготность по таким признакам возможна только у женщин. Если какой-либо рецессивный признак присутствует у женщины только в одной из двух X-хромосом, то его проявление будет подавлено действием доминантного аллеля второй. У мужчин же, в клетках которых присутствует только одна X-хромосома, все связанные с ней признаки проявятся неизбежно.

Известным заболеванием, сцепленным с Х-хромосомой является гемофилия (несвертываемость крови). Ген гемофилии рецессивен по отношению к нормальному гену, поэтому это заболевание (гомозиготность по данному признаку) встречается у них крайне редко. У мужчин же, получивших ген гемофилии от здоровой матери-носительницы, развивается заболевание.

***Условные обозначения, принятые для составления родословных.***

1. ***Биохимический метод***– метод обнаружения изменений в биохимических параметрах организма, связанных с изменением генома.

Биохимический микроанализ позволяет обнаружить нарушение в одной клетке. Таким образом, можно установить диагноз у неродившегося ребёнка по отдельным клеткам, находящимся в околоплодной жидкости беременной женщины для таких болезней как сахарный диабет, фенилкетонурия и пр.



1. ***Близнецовый метод*** – метод изучения близнецов.

**Однояйцевые** (идентичные) близнецы:

* Имеют одинаковый генотип
* Различия возникают за счёт влияния окружающей среды
* Даёт возможность определить, как влияет среда на проявления тех или иных признаков

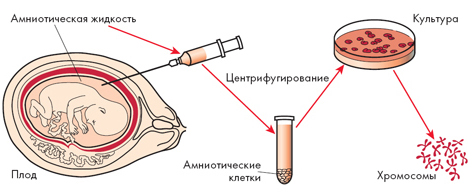
**Разнояйцевые** (неидентичные) близнецы:

* Могут быть как однополые, так и разнополые
* Похожи друг на друга не больше обычных братьев и сестёр, не являющимися близнецами
* Используются для сравнения проявления признака у идентичных и неидентичных близнецов

Этот мeтoд предоставлен самой природой. Он помогает выявить влияние условий среды на фенотип при одинаковых генотипах.   
Близнецовый метод подтверждает, что такие признаки, как группа крови, цвет глаз и волос, почти полностью определяются генетически, а среда практически не влияет на степень их проявления. В то же время оказывается, что роль наследственных факторов велика и в таких аспектах, как развитие у детей туберкулеза и рахита. А вот в возникновении косолапости доля наследственности, напротив, очень невелика.

1. ***Цитогенетический метод***– метод изучения структуры и количества хромосом.

Позволяет установить видимые изменения в хромосомном комплексе и выявить хромосомные мутации. С помощью этого метода было установлено, что болезнь Дауна и ряд других наследственных заболеваний связаны с нарушением числа хромосом в клетках. Изучаются хромосомы во время метафазы митоза. Чаще используют лейкоциты, выращенные в специальной среде.



В настоящее время в медицине применяют метод *амниоцентеза* – исследования клеток околоплодной жидкости, который позволяет обнаружить аномалии в числе и строении хромосом у плода уже на 16-й неделе беременности. Для этого берут пробу околоплодной жидкости путем пункции плодного пузыря.

Наиболее распространенными из таких аномалий являются различные проявления *анеуплоидии* (т.е. уменьшения или увеличения числа хромосом), а также появление хромосом с необычной структурой вследствие нарушений в процессе мейоза. Анеуплоидия и хромосомные перестройки являются цитогенетическими признаками многих болезней человека.

К таким болезням относятся, в частности, синдром Клайнфельтера, который встречается у одного из 400–600 новорожденных мальчиков. При этом заболевании половые хромосомы представлены набором ХХY. Синдром Клайнфельтера проявляется в недоразвитии первичных и вторичных половых признаков и искажении пропорций тела (высокий рост и непропорционально длинные конечности).

Другая аномалия – синдром Тернера, встречающийся у новорожденных девочек с частотой примерно 1:5000. У таких больных в клетках присутствует 45 хромосом, поскольку в их кариотипе половые хромосомы представлены не двумя, а только одной Х-хромосомой. Для таких больных также характерны многочисленные аномалии строения организма. Обе эти болезни – синдром Клайнфельтера и синдром Тернера – являются следствием нерасхождения половых хромосом при образовании гамет у родителей.

Хромосомные болезни могут быть вызваны и нерасхождением аутосом. Впервые связь между изменением хромосомного набора и резкими отклонениями от нормального развития была обнаружена при изучении синдрома Дауна (врожденной идиотии). Люди, страдающие этим заболеванием, имеют характерный разрез глаз, низкий рост, короткие и короткопалые руки и ноги, аномалии многих внутренних органов, специфическое выражение лица, для них характерна умственная отсталость. Изучение кариотипа таких больных показало наличие дополнительной, т.е. третьей, хромосомы в 21-й паре (так называемая трисомия). Причина трисомии связана с нерасхождением хромосом в ходе мейоза у женщин.

1. ***Популяционно-статистический метод***

Этот метод применяют для изучения генетической структуры популяций человека или отдельных семей. Он позволяет определить частоту отдельных генов в популяциях.

Подавляющее большинство рецессивных аллелей присутствует в популяции в скрытом гетерозиготном состоянии. Так, альбиносы рождаются с частотой 1:20 000, но один из каждых 70 жителей европейских стран гетерозиготен по данному аллелю.

Если ген находится в половой хромосоме, то наблюдается иная картина: у мужчин частота гомозиготных рецессивов довольно высока. Так, в популяции москвичей в 1930-е гг. присутствовало 7% мужчин-дальтоников и 0,5% (гомозиготные рецессивы) женщин-дальтоников.

В популяциях человека проведены очень интересные исследования групп крови. Есть предположение, что на их распределение в различных районах земного шара оказали влияние эпидемии чумы и оспы. Наименее устойчивыми к чуме оказались люди I группы крови (00); наоборот, вирус оспы чаще всего поражает носителей II группы (АА, А0). Чума особенно свирепствовала в таких странах, как Индия, Монголия, Китай, Египет, и поэтому там происходила «выбраковка» аллеля 0 в результате повышенной смертности от чумы людей с I группой крови. Эпидемии оспы охватывали главным образом Индию, Аравию, тропическую Африку, а после прихода европейцев – и Америку.

В странах распространения малярии, как вы уже знаете, (Средиземноморье, Африка), наблюдается высокая частота гена, вызывающего серповидноклеточную анемию.

Имеются данные о том, что отрицательный резус реже встречается в популяциях, живущих в условиях сильного распространения различных инфекционных заболеваний, в том числе малярии. А в популяциях, живущих в высокогорных и других районах, где инфекции – редкое явление, наблюдается повышенный процент резус-отрицательных людей.

Популяционный метод дает возможность изучить генетическую структуру популяций человека, выявить связь между отдельными популяциями, а также проливает свет на историю распространения человека по планете.

***3. Медицинская генетика: наследственные болезни и их причины.***

***Наследственные болезни и их причины.*** Наследственные болезни могут быть вызваны нарушениями в отдельных генах, хромосомах или хромосомных наборах.  
Хромосомные болезни возникают при изменении структуры хромосом: удвоении или выпадении участка хромосомы, повороте участка хромосомы на 180°, перемещении участка хромосомы на негомологичную хромосому.  
Впервые связь между аномальным набором хромосом и резкими отклонениями от нормального развития была обнаружена в случае синдрома Дауна. Частота хромосомных мутаций у человека велика и является причиной до 40% нарушений здоровья у новорожденных. В большинстве случаев хромосомные мутации возникают в гаметах родителей. Химические мутагены и ионизирующие излучения повышают частоту хромосомных мутаций. В случае синдрома Дауна отмечена зависимость между вероятностью рождения больных детей и возрастом матери – она возрастает в 10–20 раз после 35–40 лет.   
Помимо хромосомных нарушений, наследственные болезни могут быть обусловлены изменениями генетической информации непосредственно в генах.   
Наиболее часто встречаются генные, или точковые, мутации, связанные с изменением последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК. Они могут оставаться незамеченными в гетерозиготном состоянии, например **Аа**, и проявляться фенотипически, переходя в гомозиготное состояние – **аа**.  
Наследование, сцепленное с Х-хромосомой, проявляется в отсутствие передачи гена по мужской линии: Х-хромосома от отца не передается сыновьям, но передается каждой дочери. Например, гемофилия (несвертываемость крови) наследуется как рецессивная, сцепленная с Х-хромосомой мутация.

Такие заболевания, как, например, наследственная дистрофия зрительного нерва (нейропатия Лебера), передаются по наследству только по материнской линии, однако связаны не с повреждением генетической информации Х-хромосомы, а с мутациями генов митохондрий. Митохондрии передаются потомкам с яйцеклеткой, поэтому их дефекты наследуются только по материнской линии.

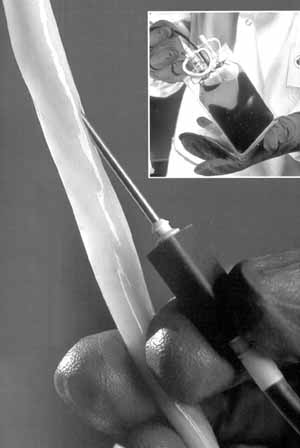
|  |  |
| --- | --- |
| 8 Ребенок с болезнью Дауна и хромосомы больного | 3 |

***Лечение наследственных болезней.***Эффективных средств лечения наследственных болезней пока не существует. Однако существуют методы лечения, облегчающие состояние больных и улучшающие их самочувствие. Они основаны главным образом на компенсации дефектов метаболизма, обусловленных нарушениями в геноме.   
При наследственных аномалиях обмена веществ больному вводят не образующиеся в организме ферменты или исключают из пищевого рациона продукты, которые не усваиваются организмом из-за отсутствия необходимых ферментов.   
При сахарном диабете в организм вводят инсулин. Это позволяет больному диабетом нормально питаться, однако не устраняет причины болезни.

***Можно ли предупредить наследственные болезни?*** Пока это не представляется возможным. Однако ранняя диагностика позволяет либо избежать рождения больного ребенка, либо своевременно начать лечение, что во многих случаях дает положительные результаты. Так, например, при раннем лечении синдрома Дауна 44% больных доживают до возраста 60 лет, во многих случаях ведя практически нормальный образ жизни.   
Для ранней диагностики применяют различные методы. Обычно, если стандартные методы обследования дают основания предполагать наследственные нарушения у эмбриона, применяют метод амниоцентеза – анализа клеток эмбриона, всегда имеющихся в околоплодной жидкости.

***4. Этические проблемы генетики.***

***Генная инженерия*** использует важнейшие открытия молекулярной генетики для разработки новых методов исследования, получения новых генетических данных, а также в практической деятельности, в частности в медицине.  
Ранее вакцины изготовляли только из убитых или ослабленных бактерий или вирусов. Такие вакцины приводят к выработке стойкого иммунитета, но у них есть и недостатки. Например, нельзя быть уверенным, что вирус в достаточной степени инактивирован. Известны случаи, когда вакцинный штамм вируса полиомиелита за счет мутаций превращался в опасный, близкий к обычному вирулентному штамму.   
Безопаснее вакцинировать чистыми белками оболочки вирусов – они не могут размножаться, т.к. у них нет нуклеиновых кислот, но вызывают выработку антител. Получить их можно методами генной инженерии.  
Уже создана такая вакцина против инфекционного гепатита (болезни Боткина) – болезни опасной и трудноизлечимой. Ведутся работы по созданию чистых вакцин против гриппа, сибирской язвы и других болезней.



##### Забор крови из пуповины, связывающей плод с плацентой для создания запаса крови с зародышевыми клетками. Последние используются при лечении лейкемии

***Коррекция пола.*** Операции по коррекции пола в нашей стране начали делать около 30 лет назад строго по медицинским показаниям.   
Заболевание гермафродитизмом известно науке давно. По статистике, у нас в стране оно составляет 3–5 случаев на 10 тыс. новорожденных. В основе этой патологии лежат нарушения в генах и хромосомах. Эти нарушения могут вызывать мутагенные факторы (загрязнение окружающей среды, радиоактивность, алкоголь, курение и т.д.).   
Операции по коррекции пола сложны, многоэтапны. Обследования длятся месяцами, разрешение на операцию дает Минздрав – это исключает смену пола у гомосексуалистов, психически неполноценных людей.

***Пересадка органов.*** Пересадка органов от доноров – очень сложная операция, за которой следует не менее сложный период приживления трансплантата. Очень часто трансплантат отторгается и пациент погибает. Ученые надеются, что эти проблемы можно будет решить с помощью клонирования.

***Клонирование*** – метод генной инженерии, при котором потомки получаются из соматической клетки предка и поэтому имеют абсолютно такой же геном.  
На экспериментальной ферме в Шотландии еще недавно паслась овца по имени Долли, появившаяся на свет с помощью метода клонирования. Ученые взяли ядpo, содержащее генетический материал, из клетки вымени овцы-матери и имплантировали его в яйцеклетку другой овцы, из которой был предварительно удален собственный генетический материал. Полученный эмбрион был имплантирован в третью овцу, игравшую роль суррогатной матери. Вслед за англичанами американские генетики успешно провели клонирование обезьян.  
Клонирование животных позволяет решить многие проблемы медицины и молекулярной биологии, но вместе с тем порождает множество социальных проблем.  
Практически любая технология, применимая к млекопитающим, применима и к человеку. Значит, можно клонировать и человека, т.е. создавать двойников людей, от которых получена хотя бы одна здоровая клетка.  
Ученые видят перспективу воспроизведения отдельных тканей или органов тяжело больных людей для последующей трансплантации – в этом случае не будет проблем с отторжением трансплантата. Клонирование можно использовать и для получения новых лекарств, особенно получаемых из тканей и органов животных или человека. Например, можно получить клон коров, в молоке которых будут содержаться необходимые белки или гормоны. Одна такая корова , которая дает молоко, по белковому составу близкое к женскому, уже дает потомство.   
Однако, несмотря на заманчивые перспективы, вызывает беспокойство этическая сторона клонирования.

***Уродства.*** Развитие нового живого существа происходит в соответствии с генетическим кодом, записанным в ДНК, которая содержится в ядре каждой клетки организма.  
Иногда под воздействием факторов среды – радиоактивных, ультрафиолетовых лучей, химических веществ – происходит нарушение генетического кода, возникают мутации, отступления от нормы.  
Один из страшных примеров – чернобыльская катастрофа. У людей, подвергшихся воздействию радиоактивного заражения, отмечается повышенный уровень различных патологий, связанных с мутациями.

***Генетика и криминалистика.*** В судебной практике известны случаи установления родства, когда дети были перепутаны в роддоме. Иногда это касалось детей, которые росли в чужих семьях не один год.  
Для установления родства используют методы биологической экспертизы, которую проводят, когда ребенку исполнится 1 год и стабилизируется система крови.  
Разработан новый метод – генная дактилоскопия, который позволяет проводить анализ на хромосомном уровне. В этом случае возраст ребенка значения не имеет, а родство устанавливается со 100%-й гарантией.  
В России ежегодно проводится примерно 2 тыс. экспертиз по установлению родства

**Тест на тему: «Методы генетики человека»**

**1-й вариант**

1. Основными трудностями в изучении наследственности человека являются:

а) неприменимость генетических законов к человеку;  
б) позднее половое созревание;  
в) невозможность направленных скрещиваний;  
г) малочисленное потомство.

2. Основным путем предотвращения наследственных заболеваний является:

а) реабилитация;  
б) лечение;  
в) установление причин;  
г) медико-генетическое консультирование.

3. Установить доминантность или рецессивность признака, сцепленность его с другими признаками или с полом, позволяет метод:

а) цитогенетический;  
б) генеалогический;  
в) биохимический;  
г) близнецовый.

4. Цитогенетический метод позволяет:

а) установить характер наследования разных генов;  
б) изучить наследственно обусловленные нарушения обмена веществ;  
в) диагностировать наследственные заболевания, обусловленные хромосомными мутациями;  
г) выявить фенотипическое проявление признаков, обусловленное условиями среды.

5. Метод, используемый для изучения роли среды в формировании у человека различных психических и физических качеств:

а) цитогенетический;  
б) генеалогический;  
в) биохимический;  
г) близнецовый.

6. В результате изменения последовательности расположения нуклеотидов в молекуле ДНК возникают:

а) генные мутации;  
б) хромосомные мутации;  
в) соматические мутации;  
г) различные модификации.

7. При популяционно-статистическом методе изучения наследственности человека исследуют:

а) родословную семьи;  
б) распространение признака в большой популяции людей;  
в) хромосомный набор и отдельные хромосомы;  
г) развитие признаков у близнецов.

**2-й вариант**

1. К методам изучения наследственности человека не относятся:

а) близнецовый;  
б) популяционно-статистический;  
в) прямой эксперимент;  
г) генеалогический метод.

2. Основным путем предотвращения наследственных заболеваний является:

а) прием витаминов;  
б) медико-генетическое консультирование;  
в) хирургическая операция;  
г) профилактика инфекций.

3. Некоторые заболевания человека выявляют по наличию в крови избытка или недостатка определенных веществ.

Этот метод генетики называют:

а) генеалогическим;  
б) близнецовым;  
в) биохимическим;  
г) цитогенетическим.

4. Признак, который не сцеплен с полом, – это:

а) дальтонизм;  
б) гемофилия;  
в) цвет волос.

5. Цитогенетический метод основан на изучении:

а) количества и структуры хромосом;  
б) родословных;  
в) особенностей обмена веществ.

6. Метод окрашивания и изучения под микроскопом хромосом называется:

а) цитогенетический;  
б) генеалогический;  
в) близнецовый;  
г) биохимический.

7. Наследственные с генетической точки зрения заболевания человека – это:

а) модификационные изменения;  
б) изменения фенотипа, не связанные с изменениями генотипа;  
в) мутации;  
г) реакции на изменение среды обитания, не зависящие от генотипа.

**Ответы:**

Вариант1: 1 – а,б,в; 2 – в,г; 3 – б; 4 – в; 5 – г; 6 – а; 7 – б.

Вариант2: 1 – в; 2 – б; 3 – в; 4 – в; 5- а; 6 – а; 7 – в.

ТЕМА 4 ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ.

*Технологическая карта занятия.*

**Основные положения теории Ч. Дарвина. Борьба за существование. Виды борьбы за существование.**

Вид занятия (тип урока): лекция с элементами самостоятельной работы

**Цели занятия:**

Образовательные: дать представление о современном состоянии теории эволюции, раскрыть сущность взглядов на разнообразие живых организмов в разные периоды развития человеческой мысли, сформировать понятие эволюции, раскрыть основные положения эволюционного учения Ч. Дарвина, на основе работ К. Линнея и Ж. Ламарка; изучить виды борьбы за существование.

Развивающие: развивать умения студентов выделять главную мысль лекционного материала, умения анализировать текст и работать самостоятельно с учебной литературой.

Воспитательные: расширять кругозор студентов, формировать научное мировоззрение.

Межпредметные связи

**Обеспечение занятия:** учебник, тетрадь, дидактические карточки задания.

**Литература основная:**

1. Биология под редакцией академика РАО Н. В. Чебышева А. А. Москва «Академия» 2006г.

2. Каменский, Е. А. Криксунов «Общая биология 10-11 классы». Москва, «Дрофа» 2007.

**Литература дополнительная:**

1. Воронцов Н.Н., Сухорукова Л.Н. Эволюция органического мира: Факультативный курс. – М.: Просвещение, 1991. – 223с.

2. Чебышев Н.В., Кузнецов С.В. Биология: пособие для поступающих в вузы. Том 2. – М.: ООО «Издательство Новая волна», 2000.- 413с.

**Студент должен знать:** положения теории Ч. Дарвина, определение понятий: «эволюция», « борьба за существование», «естественный отбор»; виды борьбы за существование.

**Студент должен уметь:** делать обобщения и анализировать различные взгляды на живую природу, характеризовать наиболее известные гипотезы эволюции органического мира, различать виды борьбы за существование и приводить примеры этих видов

## Лекция по плану:

## Понятие о биологической эволюции.

## Развитие эволюционных идей.

## Положения теории Ч. Дарвина.

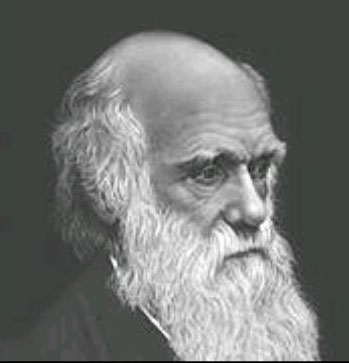
## Борьба за существование.

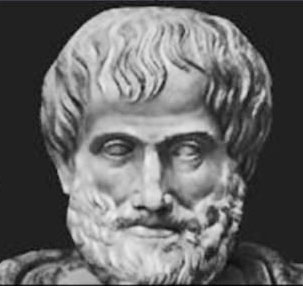
## Синтетическая теория эволюции.

*Впервые* термин **«эволюция»** (от лат. evolutio - развертывание) был использован в одной из эмбриологических работ швейцарским натуралистом Шарлем Боннэ в 1762 г. В настоящее время под эволюцией понимают происходящий во времени необратимый процесс изменения какой-либо системы, благодаря чему возникает что-то новое, разнородное, стоящее на более высокой ступени развития.

Процесс эволюции касается многих явлений, происходящих в природе. Например, астроном говорит об эволюции планетарных систем и звезд, геолог - об эволюции Земли, биолог - об эволюции живых существ. В то же время термин «эволюция» применяется часто и к явлениям, не связанным напрямую с природой в узком значении этого слова. Например, говорят об эволюции общественных систем, взглядов, каких-либо машин или материалов и т. п.

**Биологическая эволюция** - это необратимое направленное историческое развитие живой природы, сопровождающееся изменением генетического состава популяций, формированием адаптаций, образованием и вымиранием видов, преобразованиями биогеоценозов и биосферы в целом. Иными словами, под биологической эволюцией следует понимать процесс приспособительного исторического развития живых форм на всех уровнях организации живого.

Теория эволюции была разработана Ч. Дарвиным (1809-1882) и изложена им в книге «Происхождение видов путем естественного отбора, или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь» (1859).

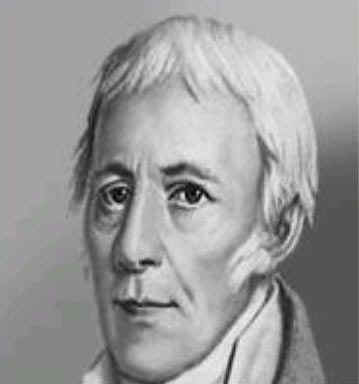
**2. Предпосылки создания эволюционной теории Ч.Дарвина.** Мысль о том, что современные живые организмы произошли от более простых, примитивных, давно жила в умах людей. Зачатки подобных идей встречаются в трудах древнеиндийских и древнегреческих философов. **Аристотель (384-322 гг. до н.э.**), исследуя внешнее строение и развитие животных, пришел к заключению, что человек и животные имеют единый план строения. Вся природа, по Аристотелю, состоит из ступеней “лестницы”: первая - неживая природа, вторая - растения, третья - низшие, прикрепленные морские животные, четвертая - все прочие животные и, наконец, пятая - человек. Но “лестница” Аристотеля статична, так как он полагал, что высшие формы не происходят от низших.

Другой античный философ **Гераклит (2400 лет назад)** - родоначальник диалектики и автор широко известного изречения “Все течет, все изменяется” - утверждал, что в мире все имеет свою определенную причину, и что органический мир развился из неорганического. Он также представлял развитие органического мира в виде “лестницы” (камни, растения, животные, человек). Античный период в силу недостаточного накопления фактического материала, но высокого развития философской мысли вошел в историю развития науки как период, когда все сделанные выводы являлись цепью умозаключений.

**Средние века** характеризуются в науке застоем, из-за господства религии.

В эпоху **Возрождения (XIV - XVI вв.)** после средневекового застоя наблюдалось бурное развитие науки, культуры. В этот период в науке накапливается фактический материал, усиливается интерес к естественным наукам. Один из ярких представителей эпохи Возрождения - Леонардо да Винчи (XV в.) считал, что с изменением рельефа Земли изменялся и органический мир.

XVIII в. ознаменовался развитием в русском и европейском естествознании эволюционных взглядов. К этому времени накопилось достаточно много описательного материала о растениях и животных, которые необходимо было систематизировать. Всеобщее признание завоевала система, составленная знаменитым шведским ученым **Карлом Линнеем (1707-1778 гг.).** К.Линней разделял метафизические взгляды на природу, усматривая в ней изначальную целесообразность, “премудрость творца”. Каждый вид он считал неизменным и постоянным, не связанным родством с другими видами. Тем не менее он признавал, что виды могут возникнуть путем скрещивания или в результате изменения среды, но такое понимание к нему пришло в конце жизни. Вклад К. Линнея в прогрессивное развитие естествознания огромен: он предложил систему животных и растений; ввел бинарную систему двойных названий; описал около 1 200 родов и более 8 000 видов растений; реформировал ботанический язык и установил до 1 000 терминов, многие из которых ввел впервые.

В начале XVIII в. французский ученый **Жан-Батист Ламарк**  (1744-1829 гг.) создал первую эволюционную теорию, которую изложил в труде “Философия зоологии” (1809 г.). По Ламарку, одни организмы произошли от других в процессе длительной эволюции, постепенно изменяясь и совершенствуясь под воздействием внешней среды. Изменения закреплялись и передавались по наследству, что и явилось тем основным фактором, который обусловил эволюцию. Ж.-Б. Ламарк впервые изложил идеи эволюции живой природы, утверждавшие историческое развитие от простого к сложному. Однако вопрос о движущих силах эволюции им был решен неправильно: Ламарк полагал, что основной движущей силой эволюции является внутреннее стремление всего живого к совершенству. Его утверждение о врожденной способности организмов отвечать на изменения внешней среды только полезными наследственными изменениями дальнейшими исследованиями ученых не подтвердилось. Доказательства эволюционной теории, выдвинутые Ж.-Б. Ламарком, оказались недостаточными для полного их принятия, поскольку не были даны ответы на вопросы: чем объяснить большое разнообразие видов в природе; с чем связано совершенствование организации живых существ; как объяснить приспособленность организмов к условиям внешней среды?

К середине XIX в. был сделан ряд важнейших обобщений и открытий, которые противоречили креационистским взглядам и способствовали укреплению и дальнейшему развитию эволюции, составив научные предпосылки создания эволюционной теории Ч. Дарвина.

Первая брешь в метафизическом мировоззрении была пробита философом **Э.Кантом** (1724-1804), который в своем знаменитом труде «Всеобщая естественная история и теория неба» отверг миф о первом толчке и пришел к заключению, что вся Земля и Солнечная система есть нечто, возникшее во времени. Благодаря работам Э.Канта, П.Лапласа и В.Гертеля Земля и вся Солнечная система стали рассматриваться как развивающиеся во времени.

В 1830 г. английский естествоиспытатель **Ч. Лайель** (1797-1875) обосновал идею об изменяемости поверхности Земли под влиянием различных естественных причин и законов: климата, воды, вулканических сил, органических факторов. Лайель высказал мысль, что органический мир постепенно изменяется, что было подтверждено результатами палеонтологических исследований французского зоолога **Ж. Кювье** (1769-1832).

В первой половине ХIX века развивается идея о единстве всей природы. Шведский химик **И. Берцелиус** (1779-1848) доказал, что все животные и растения состоят из тех же элементов, которые встречаются в неживой природе, а немецкий химик Ф. Велер (1800-1882) впервые в 1824 г. в лаборатории химическим путем синтезировал щавелевую кислоту, в 1828 г. - мочевину, показав таким образом, что образование органических веществ осуществляется без участия некой «жизненной силы».

В ХVIII-XIX веках в результате колонизации огромных территорий и исследования их европейцы значительно расширили свои представления о многообразии органического мира, о закономерностях его распределения по континентам земного шара. Интенсивно развивается систематика: все многообразие органического мира потребовало своей классификации и приведения в определенную систему, что имело важное значение для развития идеи о родственности живых существ, а затем и о единстве их происхождения.

В первой половине ХIХ века начинается детальное изучение географического распространения организмов; начинают развиваться биогеография и экология, первые обобщения которых имели важное значение для обоснования идея эволюции. Так, в 1807 г. немецкий натуралист **А. Гумбольдт** (1769-1859) высказал мысль о зависимости географического распространения организмов от условий существования. Русский ученый **К. Ф. Рулье** (1814-1858) пытается трактовать историческое изменение лика Земли и условий жизни на ней и влияние этих изменений на изменение животных и растений. Его ученик **Н. А. Северцов (**1827-1885) высказывал идеи о взаимосвязи организмов с окружающей средой, об образовании новых видов как приспособительном (адаптивном) процессе.

В это же время развивается сравнительная морфология и анатомия. Ее успехи способствовали выяснению не только сходства строения различных видов животных, но и такого подобия в их организации, которое наводило на мысль о глубокой связи между ними, об их единстве. Начинает складываться сравнительная эмбриология. В 1817-1818 гг. **И.Х. Пандером** открыты зародышевые листки и универсальность их закладки в эмбриогенезе многоклеточнык животных. Немецкий исследователь М. **Ратке** применил теорию зародышевых листков к беспозвоночным (1829).

В конце 20-х годов ХIХ века русский эмбриолог **К. М. Бэр (**1792-1870) установил основные типы эмбрионального развития и доказал, что все позво-ночные животные развиваются по единому плану (впоследствии обобщения Бэра были названы Ч. Дарвиным «законом зародышевого сходства» и использовались им для доказательства эволюции). Замечательным признаком зародышевого сходства является, например, наличие жаберных щелей у зародышей всех позвоночных, включая человека.

В 1839 г**. Т. Шванном** была создана клеточная теория, которая обосновала общность микроструктуры и развития животных и растений. Таким образом, интенсивное развитие науки, накопление в различных областях естествознания большого количества фактов, несовместимых с креационистскими представлениями, подготовили основу, на которой успешно развивалось учение Дарвина.

Этому способствовали и социально-экономические условия первой половины ХIХ века. Утверждение капиталистического способа производства вместе с расширением британской колониальной империи сопровождалось интенсивной перестройкой сельского хозяйства, способствовавшей развитию селекции. Достижения селекционеров свидетельствовали о том, что человек может изменять породы и сорта, приспосабливать их к своим потребностям путем искусственного отбора. Селекционеры первой половины ХIХ века не только практически доказали могущество искусственного отбора, но и пытались теоретически обосновать его. Это существенно повлияло на формирование у Дарвина идеи эволюции, а главное, опираясь на результаты селекционной практики как на своеобразную модель, он смог перейти к анализу процесса видообразования в природе.

Формированию идей Ч.Дарвина способствовали и некоторые политико-экономические идеи, прежде всего **взгляды А. Смита и Т. Мальтуса. А. Смит** (1723-1790) исходил из укрепившейся тогда идеи о естественных законах и создал учение о «свободной конкуренции». Он считал, что двигателем свободной конкуренции является «естественное своекорыстие или «естественный эгоизм» человека, и это служит источником национального богатства. Неприспособленные в процессе свободной конкуренции устраняются. Идея о конкурентных отношениях повлияла и на формирование представлений о развитии живой природы. Эти идеи, по всей вероятности, натолкнули Дарвина на мысль о существовании в природе некоторых аналогий и способствовали созданию эволюционной теории.

Достигнутые к середине ХIХ в. крупные успехи в развитии различных направлений в естествознании, а также обществе условия, стимулировавшие развитие селекции и создавшие возможности для выдвижения идей конкуренции и отбора, и явились теми предпосылками, которые подготовили почву для формулирования научной концепции биологической эволюции.

**3. Основные положения эволюционного учения Ч. Дарвина**

Эволюционная теория Дарвина представляет собой целостное учение об историческом развитии органического мира. Она охватывает широкий круг проблем, важнейшими из которых являются доказательства эволюции, выявление движущих сил эволюции, определение путей и закономерностей эволюционного процесса и др.

Сущность эволюционного учения заключается в следующих основных положениях:

1. Все виды живых существ, населяющих Землю, никогда не были кем-то созданы.
2. Возникнув естественным путем, органические формы медленно и постепенно преобразовывались и совершенствовались в соответствии с окружающими условиями.
3. В основе преобразования видов в природе лежат такие свойства организмов, как наследственность и изменчивость, а также постоянно происходящий в природе естественный отбор. Естественный отбор осуществляется через сложное взаимодействие организмов друг с другом и с факторами неживой природы; эти взаимоотношения Дарвин назвал борьбой за существование.
4. Результатом эволюции является приспособленность организмов к условиям их обитания и многообразие видов в природе.

**4.Виды борьбы за существование.**

 Термин "борьба за существование" Ч. Дарвин использовал в метафорическом смысле, понимая под этим разнообразные взаимоотношения организмов с факторами среды и друг с другом, а не только как прямую борьбу между хищником и жертвой, сопровождающуюся кровопролитием и гибелью.

Ч. Дарвин выделил три формы борьбы за существование.

*Главная причина борьбы за существование* - несоответствие между возможностью видов к беспредельному размножению и ограниченностью ресурсов.

Внутривидовая борьба протекает наиболее остро, так как все особи вида нуждаются в одних и тех же, причем сильно ограниченных ресурсах - пище, жизненном пространстве, убежищах, местах размножения. Каждый вид обладает комплексом приспособлений, уменьшающих возможность столкновения между особями (разметка границ индивидуальных участков, сложные иерархические отношения в стаде, стае и т.п.). Однако видовые приспособления, приносящие пользу виду в целом, часто наносят вред отдельным особям, приводят их к гибели. Например, зайцы-русаки при недостатке корма отгоняют конкурента от хороших участков выпаса, дерутся, преследуя самку. Внутривидовая борьба играет большую роль в эволюции, приводя к гибели менее приспособленных особей вида, она обусловливает процветание вида в целом, способствует его совершенствованию.

Межвидовая борьба за существование происходит между разными видами. Она протекает остро, если виды относятся к одному роду и нуждаются в сходных условиях. Так, серая и черная крысы - разные виды одного рода, но серая крыса крупнее и агрессивнее и поэтому совершенно вытеснила черную крысу в поселениях человека. Вместе с тем черная крыса лучше лазает, перебегает по канатам с берега на корабли и обратно. Колумб и Магеллан завезли черных крыс из Европы в Америку, а Васко да Гама в Африку. Мореплаватели древнего Дальнего Востока способствовали расселению черной крысы по островам Тихого океана. Серая крыса доминирует внутри континентов, черная - в узкой портовой зоне, на островах и в лесных районах.

Межвидовая борьба за существование включает одностороннее использование одного вида другим, так называемые отношения типа хищник - жертва, паразит - хозяин, растение - травоядное животное. Значение этих отношений для эволюционного процесса в том, что они влияют на внутривидовую борьбу. Например, хищник лисица усиливает конкуренцию среди жертв - зайцев. В борьбе за существование побеждают зайцы, умеющие быстро бегать и хорошо запутывать следы, а среди лисиц побеждают преуспевающие в охоте. Межвидовая борьба, таким образом, ведет к экологическому и географическому разобщению видов.

Примером борьбы за существование является благоприятствование одного вида другому без ущерба для себя (птицы и млекопитающие распространяют плоды и семена), взаимное приспособление видов друг к другу (цветки и их опылители). Таким образом, межвидовая борьба приводит к эволюции обоих взаимодействующих видов, к развитию у них взаимных приспособлений. Межвидовая борьба усиливает и обостряет внутривидовую борьбу.

[Борьба с неблагоприятными условиями](http://medbiol.ru/medbiol/evol/0007ceeb.htm) неорганической природы также усиливает внутривидовое состязание, так как особи одного вида конкурируют за пищу, свет, тепло и другие условия существования. Неслучайно про растение в пустыне говорят, что оно борется с засухой. В тундре деревья представлены карликовыми формами, хотя и не испытывают конкуренции со стороны других растений. Победителями в борьбе оказываются наиболее жизнеспособные особи (у них более эффективно протекают физиологические процессы, обмен веществ). Если биологические особенности передаются по наследству, то это в конечном счете приведет к совершенствованию видовых приспособлений к среде обитания.

**5.Основные положения синтетической теории эволюции**

Синтетическая теория эволюции — современный дарвинизм — возникла в начале 40-х годов XX в. Она представляет собой учение об эволюции органического мира, разработанное на основе данных современной генетики, экологии и классического дарвинизма. Термин «синтетическая» идет от названия книги известного английского эволюциониста Дж. Хаксли «Эволюция: современный синтез» (1942). В разработку синтетической теории эволюции внесли вклад многие ученые.

Основные положения синтетической теории эволюции в общих чертах можно выразить следующим образом:

1. Материалом для эволюции служат наследственные изменения — мутации (как правило, генные) и их комбинации.
2. Основным движущим фактором эволюции является естественный отбор, возникающий на основе борьбы за существование.
3. Наименьшей единицей эволюции является популяция.
4. Эволюция носит в большинстве случаев дивергентный характер, т. е. один таксон может стать предком нескольких дочерних таксонов.
5. Эволюция носит постепенный и длительный характер. Видообразование как этап эволюционного процесса представляет собой последовательную смену одной временной популяции чередой последующих временных популяций.
6. Вид состоит из множества соподчиненных, морфологически, физиологически, экологически, биохимически и генетически отличных, но репродуктивно не изолированных единиц — подвидов и популяций.
7. Вид существует как целостное и замкнутое образование. Целостность вида поддерживается миграциями особей из одной популяции в другую, при которых наблюдается обмен аллелями («поток генов»),
8. Макроэволюция на более высоком уровне, чем вид (род, семейство, отряд, класс и др.), идет путем микроэволюции. Согласно синтетической теории эволюции, не существует закономерностей макроэволюции, отличных от микроэволюции. Иными словами, для эволюции групп видов живых организмов характерны те же предпосылки и движущие силы, что и для микроэволюции.
9. Любой реальный (а не сборный) таксон имеет монофилети-ческое происхождение.
10. Эволюция имеет ненаправленный характер, т. е. не идет в направлении какой-либо конечной цели.

Синтетическая теория эволюции вскрыла глубинные механизмы эволюционного процесса, накопила множество новых фактов и доказательств эволюции живых организмов, объединила данные многих биологических наук. Тем не менее синтетическая теория эволюции (или неодарвинизм) находится в русле тех идей и направлений, которые были заложены Ч. Дарвином.

**Закрепление знаний**

1. Что было известно о живой природе в Древнем мире?
2. Какие взгляды на происхождение и изменяемость организмов существовали у ученых в период Возрождения и Средневековья?
3. Чем можно объяснить господство представлений о неизменности видов в 18 веке?
4. Какой вклад в биологию внес Карл Линней?
5. Что принято за единицу классификации в системе природы Линнея?
6. Какой ученый предложил первую теорию эволюции?
7. В чём суть эволюционной теории Ламарка? Каковы причины (факторы ) эволюции по Ламарку?
8. Какие научные открытия предшествовали появлению теории эволюции Дарвина?
9. Каких русских ученых эволюционистов вы можете назвать?
10. Назовите факторы эволюции по Дарвину.
11. Объясните, что понимал Дарвин под термином «борьба за существование».
12. Перечислите виды борьбы за существование. Какой вид борьбы за существование является наиболее жестким?
13. В чем значение теории эволюции Дарвина?
14. На основе каких наук создана синтетическая теория эволюции?

**Самостоятельная работа студентов**

1. Работая с текстом учебника заполните таблицу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Учёный** | **Годы жизни** | **Вклад в науку** |
|  |  |  |

1. Формы борьбы за существование

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название формы борьбы за существование** | **Причины её вызывающие** | **Примеры** |
|  |  |  |

**Задание**

Перечисляем несколько причин, которые приводят к гибели многих особей одуванчика и не дают этому виду занять весь земной шар:

1. Плоды вместе с сеном попадают в желудок овцы;
2. Плодами питаются многие птицы;
3. Всходами питаются травоядные животные;
4. Топчут люди, автомашины, тракторы;
5. Мешают другие, более высокие растения (пырей, крапива, кустар­ники и деревья), они затемняют, берут воду и пищу, препятствуют распространению семян одуванчика ветром;
6. Сами одуванчики вытесняют друг друга;
7. Семена погибают в пустынях и Антарктиде, на скалах;
8. Семена погибают и в средней полосе, если они упадут на неблаго­приятные для сохранения и прорастания условия;
9. Растения гибнут от сильных морозов и засухи;
10. Растения гибнут от болезнетворных бактерий и вирусов.

Заполните таблицу (в каждой графе укажите порядковые номера при­чин, перечисленных выше)

**Формы борьбы за существование одуванчиков:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Внутривидовая борьба. | Межвидовая борьба. | Борьба с неблагоприят­ными условиями среды. |
| Ответы: 6 | Ответы: 1. 2.3.4. 5.10. | Ответы: 7.8.9. |

**Домашнее задание с учетом интереса студентов:**

1. Понаблюдайте за окружающими вас животными и растениями. Отметьте, чем они различаются, составьте списки различий.
2. На основе ваших собственных наблюдений подготовьте примеры, дающие описание борьбы за существование между организмами: а) одного вида; б) разных видов.

Подготовка сообщений:

1. Античные и средневековые представления о сущности жизни и ее развитии.

1. Система органической природы К. Линнея.
2. Эволюционная теория Ж. Б. Ламарка.

4. Предпосылки возникновения теории Ч. Дарвина.  
 5. Экспедиция на корабле «Бигль».

**Лабораторные работы/ Практические занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **тема** | **оборудование** |
| **1** | Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание |  |
| **2** | Сравнение строения клеток растений и животных |  |
| **3** | Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений |  |
| **4** | **Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательство их родства** |  |
| **5** | **Составление простейших схем скрещивания** |  |
| **6** | **Решение элементарных генетических задач** |  |
| **7** | Выявление источников мутагенов в окружающей среде (косвенно) и оценка возможных последствий их влияния на организм |  |
| **8** | Анализ и оценка этических аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии |  |
| **9** | **Описание особей вида по морфологическому критерию** | живые растения или гербарные мате­риалы растений разных видов. |
| **10** | **Выявление изменчивости у особей одного вида** | раздаточный материал, иллюстриру­ющий изменчивость организмов (растения 5—6 видов по 2—3 экзем­пляра каждого вида, наборы семян, плодов, листьев и др.). |
| **11** | **Выявление приспособлений у организмов к среде обитания** | гербарные образцы растений, комнатные растения, чучела или рисунки животных различных мест обитания. |
| **12** | **Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни** |  |
| **13** | **Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека** |  |
| **14** | **Выявление антропогенных изменений в экосистемах своей местности** | Фотографии экосистем района |
| **15** | **Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания)** |  |
| **16** | **Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем Купинского района** | Фотографии экосистем района |
| **17** | **Исследование изменений в экосистемах на биологических моделях (аквариум)** | Искусственная экосистема-аквариум |
| **18** | **Решение экологических задач** | задачи |
| **19** | **Анализ и оценка последствий собственной деятельности в окружающей среде, глобальных экологических проблем и путей их решения** |  |

**Лабораторная работа № 4**

**«Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательства их родства».**

**Цель:** познакомить с эмбриональными доказательствами эволюции органического мира.

**Ход работы.**

1. Прочитать текст «Эмбриология» и рассмотреть рисунки на стр. учебника.
2. Выявить черты сходства зародышей человека и других позвоночных.
3. Ответить на вопрос: о чем свидетельствуют сходства зародышей?

**Лабораторная работа № 5-6**

«**Решение элементарных генетических задач»**

Цель: на конкретных примерах показать, как наследуются признаки, каковы условия их проявления, что необходимо знать и каких правил придерживаться при получении новых сортов культурных растений и пород домашних животных.

Оборудование: учебник, тетрадь, условия задач, ручка.

Ход работы:

1. Вспомнить основные законы наследования признаков.

2. Коллективный разбор задач на моногибридное и дигибридное скрещивание.

3. Самостоятельное решение задач на моногибридное и дигибридное скрещивание, подробно описывая ход решения и сформулировать полный ответ.

**Задачи на моногибридное скрещивание**

Задача № 1. У крупного рогатого скота ген, обусловливающий черную окраску шерсти, доминирует над геном, определяющим красную окраску. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гомозиготного черного быка и красной коровы?

Разберем решение этой задачи. Вначале введем обозначения. В генетике для генов приняты буквенные символы: доминантные гены обозначают прописными буквами, рецессивные — строчными. Ген черной окраски доминирует, поэтому его обозначим А. Ген красной окраски шерсти рецессивен — а. Следовательно, генотип черного гомозиготного быка будет АА. Каков же генотип у красной коровы? Она обладает рецессивным признаком, который может проявиться фенотипически только в гомозиготном состоянии (организме). Таким образом, ее генотип аа. Если бы в генотипе коровы был хотя бы один доминантный ген А, то окраска шерсти у нее не была бы красной. Теперь, когда генотипы родительских особей определены, необходимо составить схему теоретического скрещивания

Черный бык образует один тип гамет по исследуемому гену — все половые клетки будут содержать только ген А. Для удобства подсчета выписываем только типы гамет, а не все половые клетки данного животного. У гомозиготной коровы также один тип гамет — а. При слиянии таких гамет между собой образуется один, единственно возможный генотип — Аа, т.е. все потомство будет единообразно и будет нести признак родителя, имеющего доминантный фенотип — черного быка..

РАА \* аа

GА а

FАа

Таким образом, можно записать следующий ответ: при скрещивании гомозиготного черного быка и красной коровы в потомстве следует ожидать только черных гетерозиготных телят

Следующие задачи следует решить самостоятельно, подробно описав ход решения и сформулировав полный ответ.

Задача № 2. Какое потомство можно ожидать от скрещивания коровы и быка, гетерозиготных по окраске шерсти?

Задача № 3. У морских свинок вихрастая шерсть определяется доминантным геном, а гладкая — рецессивным.

Скрещивание двух вихрастых свинок между собой дало 39 особей с вихрастой шерстью и 11 гладкошерстных животных. Сколько среди особей, имеющих доминантный фенотип, должно оказаться гомозиготных по этому признаку?

Морская свинка с вихрастой шерстью при скрещивании с особью, обладающей гладкой шерстью, дала в потомстве 28 вихрастых и 26 гладкошерстных потомков. Определите генотипы родителей и потомков.

**Задачи на ди- и полигибридное скрещивание**

Задача № 7. Выпишите гаметы организмов со следующими генотипами: ААВВ; aabb; ААЬЬ; ааВВ; АаВВ; Aabb; АаВЬ; ААВВСС; ААЬЬСС; АаВЬСС; АаВЬСс.

 Разберем один из примеров. При решении подобных задач необходимо руководствоваться законом чистоты гамет: гамета генетически чиста, так как в нее попадает только один ген из каждой аллельной пары. Возьмем, к примеру, особь с генотипом АаВbСс. Из первой пары генов — пары А — в каждую половую клетку попадает в процессе мейоза либо ген А, либо ген а. В ту же гамету из пары генов В, расположенных в другой хромосоме, поступает ген В или b. Третья пара также в каждую половую клетку поставляет доминантный ген С или его рецессивный аллель — с. Таким образом, гамета может содержать или все доминантные гены — ABC, или же рецессивные — abc, а также их сочетания: АВс, AbC, Abe, аВС, аВс, а bС.

 Чтобы не ошибиться в количестве сортов гамет, образуемых организмом с исследуемым генотипом, можно воспользоваться формулой N = 2n, где N — число типов гамет, а n — количество гетерозиготных пар генов. В правильности этой формулы легко убедиться на примерах: гетерозигота Аа имеет одну гетерозиготную пару; следовательно, N = 21 = 2. Она образует два сорта гамет: А и а. ДигетерозиготаАаВЬ содержит две гетерозиготные пары: N = 22 = 4, формируются четыре типа гамет: АВ, Ab, aB, ab. Тригетерозигота АаВЬСс в соответствии с этим должна образовывать 8 сортов половых клеток N = 23 = 8), они уже выписаны выше.

Задача № 8. У крупного рогатого скота ген комолости доминирует над геном рогатости, а ген черного цвета шерсти — над геном красной окраски. Обе пары генов находятся в разных парах хромосом.

1. Какими окажутся телята, если скрестить гетерозиготных по обеим парам

признаков быка и корову?

2. Какое потомство следует ожидать от скрещивания черного комолого быка, гетерозиготного по обеим парам признаков, с красной рогатой коровой?

**Дополнительные задачи к лабораторной работе**

На звероферме получен приплод в 225 норок. Из них 167 животных имеют коричневый мех и 58 норок голубовато-серой окраски. Определите генотипы исходных форм, если известно, что ген коричневой окраски доминирует над геном, определяющим голубовато-серый цвет шерсти.

У человека ген карих глаз доминирует над геном, обусловливающим голубые глаза. Голубоглазый мужчина, один из родителей которого имел карие глаза, женился на кареглазой женщине, у которой отец имел карие глаза, а мать — голубые. Какое потомство можно ожидать от этого брака?

Альбинизм наследуется у человека как рецессивный признак. В семье, где один из супругов альбинос, а другой имеет пигментированные волосы, есть двое детей. Один ребенок альбинос, другой — с окрашенными волосами. Какова вероятность рождения следующего ребенка-альбиноса?

У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть — над длинной. Обе пары генов находятся в разных хромосомах.

Какой процент черных короткошерстных щенков можно ожидать от скрещивания двух особей, гетерозиготных по обоим признакам?

Охотник купил черную собаку с короткой шерстью и хочет быть уверен, что она не несет генов длинной шерсти кофейного цвета. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?

У человека ген карих глаз доминирует над геном, определяющим развитие голубой окраски глаз, а ген, обусловливающий умение лучше владеть правой рукой, преобладает над геном, определяющим развитие леворукости. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Какими могут быть дети, если родители их гетерозиготны?

У человека рецессивный ген а детерминирует врождённую глухонемоту. Наследственно глухонемой мужчина женился на женщине, имеющей нормальный слух. Можно ли определить генотип матери ребёнка?

Из желтого семени гороха получено растение, которое дало 215 семян, из них 165 желтых и 50 зелёных. Каковы генотипы всех форм?

Отец и мать ощущают горький вкус фенилтиомочевины. Двое из четверых детей не чувствуют вкуса этого препарата. Принимая, что различия по чувствительности к фенилтиомочевине моногенны, определите доминантна или рецессивна нечувствительность к фенилтиомочевине.

**Лабораторная работа № 9**

**«Описание особей вида по морфологическому критерию».**

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

**Оборудование:** живые растения или гербарные мате­риалы растений разных видов.

**Ход работы**

1. Пользуясь карточкой-определителем, определите названия видов растений, предложенных для работы.

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

3.Заполните таблицу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название семейства и общие признаки семейства | № растения | Признаки вида | Название вида |
|  | Первое растение |  |  |
| Второе растение |  |  |

**Рисунок1**



**Рисунок 2**



Определительная карточка для голосеменных

Деревья с игловидными листьями (хвоинками), содержащие в коре и листьях смолу …………………………….— сем*. Сосновые*

1. Хвоинки расположены пучками на укороченных побегах …...…2

0. Хвоинки расположены поодиночке …………………….…….…..4

2. Листопадные деревья с узколинейными мягкими листьями, собранными на укороченных побегах по 15-40 …………………………………………

— *Лиственница сибирская*

0. Вечнозеленые деревья. Хвоинки собраны в пучки по 2-5 ………3

3. Хвоинок в пучках по 2 — *Сосна обыкновенная*

0. Хвоинки в пучках по 5 — *Сосна сибирская*

4. Хвоинки плоские, тупые, снизу с 2-мя светлыми полосками

— *Пихта сибирская*

0. Хвоинки четырехгранные, жесткие, колючие….— *Ель сибирская*

4.Сделайте вывод о достоинстве и недостатках морфологического критерия в определении вида.

**Лабораторная работа № 2**

**«Выявление изменчивости у особей одного вида»**

***Цель:***сформировать понятие изменчивости организмов, продол­жить выработку умений наблюдать натуральные объекты, находить признаки изменчивости.

Оборудование: раздаточный материал, иллюстриру­ющий изменчивость организмов (растения 5—6 видов по 2—3 экзем­пляра каждого вида, наборы семян, плодов, листьев и др.).

**Ход работы**

1. Сравните 2—3 растения одного вида (или их отдельные орга­ны: листья, семена, плоды и др.), найдите признаки сходства в их строении. Объясните причины сходства особей одного вида.

2. Выявите у исследуемых растений признаки различия. Ответьте на вопрос: какие свойства организмов обусловливают раз­личия между особями одного и того же вида?

3. Заполни таблицу «Сравнительная характеристика растений»:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сравниваемый признак | Вегетативные органы растения | Наследственные признаки | |  | | --- | | Изменчивые признаки | |
| |  | | --- | |  | | Форма | |  |  |  |
| Длина |  |  |  |
| Ширина |  |  |  |

3. Раскройте значение этих свойств организмов для эволюции. Какие, на ваш взгляд, различия обусловлены наследственной измен­чивостью, какие — ненаследственной изменчивостью? Объясните, как могли возникнуть различия между особями одного вида.

**Лабораторная работа № 11**

**«Выявление приспособлений у организмов к среде обитания»**

***Цель:***научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер.

***Оборудование:*** гербарные образцы растений, комнатные растения, чучела или рисунки животных различных мест обитания.

***Ход работы***

1.Определите среду обитания растения или животного, предложенного вам для исследования. Выявите черты его приспособленности к среде оби­тания. Выявите относительный характер приспособленности. Полученные данные занесите в таблицу «Приспособленность организмов и её относи­тельность».

**Приспособленность организмов и её относительность**

Таблица 1 \*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название  вида | Среда обитания | Черты приспособленности к среде обитания | В чём выражается относительность  приспособленности |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

2. Изучив все предложенные организмы и заполнив таблицу, на осно­вании знаний о движущих силах эволюции объясните механизм возникно­вения приспособлений и запишите общий вывод.



3. Соотнесите приведённые примеры приспособлений с их характером.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Окраска шерсти белого медведя 2. Окраска жирафа 3. Окраска шмеля 4. Форма тела палочника 5. Окраска божьей коровки 6. Яркие пятна у гусениц 7. Строение цветка орхидеи 8. Внешний вид мухи-журчалки 9. Форма цветочного богомола 10. Поведение жука-бомбардира | 1. Покровительственная окраска 2. Маскировка 3. Мимикрия 4. Предупреждающая окраска 5. Приспособительное поведение |

**Лабораторная работа № 4**

**«Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательства их родства».**

**Цель:** познакомить с эмбриональными доказательствами эволюции органического мира.

**Ход работы.**

1. Прочитать текст «Эмбриология» и рассмотреть рисунки на стр. учебника.
2. Выявить черты сходства зародышей человека и других позвоночных.
3. Ответить на вопрос: о чем свидетельствуют сходства зародышей?

**Лабораторная работа № 12**

**«Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни»**

**Цель:** знакомство с различными гипотезами происхождения жизни на Земле.

**Ход работы.**

1. Прочитать текст «Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».
2. Заполнить таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Теории и гипотезы | Сущность теории или гипотезы | Доказательства |
|  |  |  |

3. Ответить на вопрос: Какой теории придерживаетесь вы лично? Почему?

**«Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».**

**1. Креационизм.**

Согласно этой теории жизнь возникла в результате какого-то сверхъестественного события в прошлом. Ее при­держиваются последователи почти всех наиболее распро­страненных религиозных учений.

Традиционное иудейско-христианское представление о сотворении мира, изложенное в Книге Бытия, вызывало и продолжает вызывать споры. Хотя все христиане призна­ют, что Библия — это завет Господа людям, по вопросу одлине «дня», упоминавшегося в Книге Бытия, суще­ствуют разногласия.

Некоторые считают, что мир и все населяющие его организмы были созданы за 6 дней по 24 часа. Другие христиане не относятся к Библии как к научной книге и считают, что в Книге Бытия изложено в понятной для людей форме теологическое откровение о сотворении всех живых существ всемогущим Творцом.

Процесс божественного сотворения мира мыслится как имевший место лишь однажды и потому недоступный для наблюдения. Этого достаточно, чтобы вынести всю концеп­цию божественного сотворения за рамки научного иссле­дования. Наука занимается только теми явлениями, кото­рые поддаются наблюдению, а потому она никогда не будет в состоянии ни доказать, ни опровергнуть эту концепцию.

**2. Теория стационарного состояния.**

Согласно этой теории, Земля никогда не возникала, а существовала вечно; она всегда способна поддерживать жизнь, а если и изменялась, то очень мало; виды тоже существовали всегда.

Современные методы датирования дают все более вы­сокие оценки возраста Земли, что позволяет сторонни­кам теории стационарного состояния полагать, что Земля и виды существовали всегда. У каждого вида есть две возможности — либо изменение численности, либо вы­мирание.

Сторонники этой теории не признают, что наличие или отсутствие определенных ископаемых остатков может указывать на время появления или вымирания того или иного вида, и приводят в качестве примера представителя кистеперых рыб — латимерию. По палеонтологическим данным, кистеперые вымерли около 70 млн. лет назад. Однако это заключение пришлось пересмотреть, когда в районе Мадагаскара были найдены живые представители кистеперых. Сторонники теории стационарного состояния утверждают, что, только изучая ныне живущие виды и сравнивая их с ископаемыми остатками, можно делать вывод о вымирании, да и то он может оказаться невер­ным. Внезапное появление какого-либо ископаемого вида в определенном пласте объясняется увеличением числен­ности его популяции или перемещением в места, благо­приятные для сохранения остатков.

**3. Теория панспермии.**

Эта теория не предлагает никакого механизма для объяснения первичного возникновения жизни, а выдвига­ет идею о ее внеземном происхождении. Поэтому ее нельзя считать теорией возникновения жизни как таковой; она просто переносит проблему в какое-то другое место во Вселенной. Гипотеза была выдвинута Ю. Либихом и Г. Рихтером в середине **XIX** века.

Согласно гипотезе панспермии жизнь существует веч­но и переносится с планеты на планету метеоритами. Простейшие организмы или их споры («семена жизни»), попадая на новую планету и найдя здесь благоприятные условия, размножаются, давая начало эволюции от про­стейших форм к сложным. Возможно, что жизнь на Земле возникла из одной-едидственной колонии микроорганиз­мов, заброшенных из космоса.

Для обоснования этой теории используются многократ­ные появления НЛО, наскальные изображения предме­тов, похожих на ракеты и «космонавтов», а также сооб­щения якобы о встречах с инопланетянами. При изучении материалов метеоритов и комет в них были обнаружены многие «предшественники живого» — такие вещества, как цианогены, синильная кислота и органические соедине­ния, которые, возможно, сыграли роль «семян», падав­ших на голую Землю.

Сторонниками этой гипотезы были лауреаты Нобелев­ской премии Ф. Крик, Л. Оргел. Ф. Крик основывался на двух косвенных доказательствах:

• универсальности генетического кода;

• необходимости для нормального метаболизма всех живых существ молибдена, который встречается сей­час на планете крайне редко.

Но если жизнь возникла не на Земле, то как она воз­никла вне ее?

**4. Физические гипотезы.**

В основе физических гипотез лежит признание корен­ных отличий живого вещества от неживого. Рассмотрим гипотезу происхождения жизни, выдвинутую в 30-е годы XX века В. И. Вернадским.

Взгляды на сущность жизни привели Вернадского к выводу, что она появилась на Земле в форме биосферы. Коренные, фундаментальные особенности живого веще­ства требуют для его возникновения не химических, а физических процессов. Это должна быть своеобразная катастрофа, потрясение самих основ мироздания.

В соответствии с распространенными в 30-х годах XX века гипотезами образования Луны в результате отрыва от Земли вещества, заполнявшего ранее Тихоокеанскую впадину, Вернадский предположил, что этот процесс мог вызвать то спиральное, вихревое движение земного веще­ства, которое больше не повторилось.

Вернадский происхождение жизни осмысливал в тех же масштабах и интервалах времени, что и возникнове­ние самой Вселенной. При катастрофе условия внезапно меняются, и из протоматерии возникают живая и неживая материя.

**5. Химические гипотезы.**

Эта группа гипотез основывается на химической спе-дифике жизни и связывает ее происхождение с историей Земли. Рассмотрим некоторые гипотезы этой группы.

• У истоков истории химических гипотез стояли *воззре­ния Э. Геккеля.* Геккель считал, что сначала под дей­ствием химических и физических причин появились со­единения углерода. Эти вещества представляли собой не растворы, а взвеси маленьких комочков. Первичные комочки были способны к накоплению разных веществ и росту, за которым следовало деление. Затем появи­лась безъядерная клетка — исходная форма для всех живых существ на Земле.

• Определенным этапом в развитии химических гипотез абиогенеза стала *концепция А. И. Опарина,* выдвинутая им в 1922—1924 гг. XX века. Гипотеза Опарина пред­ставляет собой синтез дарвинизма с биохимией. По Опарину, наследственность стала следствием отбора. В гипотезе Опарина желаемое выдастся за действитель­ное. Сначала нее особенности жизни сводятся к обмену веществ, а затем его моделирование объявляется реше­нном загадки возникновения жизни.

• *Гипотеза Дж. Берпапа* предполагает, что абиогенно воз­никшие небольшие молекулы нуклеиновых кислот из нескольких нуклеотидов могли сразу же соединяться с теми аминокислотами, которые они кодируют. В этой гипотезе первичная живая система видится как биохи­мическая жизнь без организмов, осуществляющая са­мовоспроизведение и обмен веществ. Организмы же, по Дж. Берналу, появляются вторично, в ходе обособ­ления отдельных участков такой биохимической жизни с помощью мембран.

• В качестве последней химической гипотезы возникнове­ния жизни на нашей планете рассмотрим *гипотезу Г. В. Войткевича,* выдвинутую в 1988 году. Согласно этой гипотезе, возникновение органических веществ пе­реносится в космическое пространство. В специфичес­ких условиях космоса идет синтез органических веществ (многочисленные орпанические вещества найдены в ме­теоритах — углеводы, углеводороды, азотистые осно­вания, аминокислоты, жирные кислоты и др.). Не ис­ключено, что в космических просторах могли образо­ваться нуклеотиды и даже молекулы ДНК. Однако, по мнению Войткевича, химическая эволюция на большин­стве планет Солнечной системы оказалась замороженной и продолжилась лишь на Земле, найдя там подхо­дящие условия. При охлаждении и конденсации газовой туманности на первичной Земле оказался весь набор органических соединений. В этих условиях живое веще­ство появилось и конденсировалось вокруг возникших абиогенно молекул ДНК. Итак, по гипотезе Войткевича первоначально появилась жизнь биохимическая, а в ходе ее эволюции появились отдельные организмы.

**Лабораторная работа № 13**

**«Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека»**

**Цель:** познакомиться с различными гипотезами происхождения человека.

**Ход работы.**

1. Прочитать текст «Гипотезы происхождения человека» на стр.учебника.

2.Заполнить таблицу:

|  |  |
| --- | --- |
| Ф.И.О. ученого или философа | Представления о происхождении человека |
| Аристотель |  |
| К.Линней |  |
| И.Кант |  |
| А.Н.Радищев |  |
| А.Каверзнев |  |
| Ж.Б.Робине |  |
| Ж.Б.Ламарк. |  |
| Ч.Дарвин. |  |
|  |  |

3. Ответить на вопрос: Какие взгляды на происхождение человека вам ближе всего? Почему?

**Лабораторная работа № 14**

**«Выявление антропогенных изменений в экосистемах своей местности»**

**Цель:** выявить антропогенные изменения в экосистемах местности и оценить их последствия.

**Ход работы.**

1. Рассмотреть карты-схемы территории в разные годы.
2. Выявить антропогенные изменения в экосистемах местности.
3. Оценить последствия хозяйственной деятельности человека.

**Лабораторная работа № 15**

**«Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания)»**

**Цель:** Закрепить умения правильно определять последовательность организмов в пищевой цепи, составлять трофическую сеть, строить пирамиду биомасс.

**Ход работы.**

1.Назовите организмы, которые должны быть на пропущенном месте следующих пищевых цепей:



1. Из предложенного списка живых организмов составить трофическую сеть: трава, ягодный кустарник, муха, синица, лягушка, уж, заяц, волк, бактерии гниения, комар, кузнечик. Укажите количество энергии, которое переходит с одного уровня на другой.
2. Зная правило перехода энергии с одного трофического уровня на другой (около10%), постройте пирамиду биомассы третьей пищевой цепи (задание 1). Биомасса растений составляет 40 тонн.
3. Вывод: что отражают правила экологических пирамид?

**Лабораторная работа №16**

**«Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем Купинского района»**

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

**Ход работы.**

1. Прочитать текст «Агроценозы» на стр..

2. Заполнить таблицу «Сравнение природных и искусственных экосистем»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Признаки сравнения | Кукурузное поле | Берёзовые колки |
| Способы регуляции |  |  |
| Видовое разнообразие |  |  |
| Плотность видовых популяций |  |  |
| Источники энергии и их использование |  |  |
| Продуктивность |  |  |
| Круговорот веществ и энергии |  |  |
| Способность выдерживать изменения среды |  |  |

3. Сделать вывод о мерах, необходимых для создания устойчивых искусственных экосистем.

**Лабораторная работа № 17**

**«Исследование изменений в экосистемах на биологических моделях (аквариум)»**

**Цель:** на примере искусственной экосистемы проследить изменения, происходящие под воздействием условий окружающей среды.

**Ход работы.**

* 1. Какие условия необходимо соблюдать при создании экосистемы аквариума.
  2. Опишите аквариум как экосистему, с указанием абиотических, биотических факторов среды, компонентов экосистемы (продуценты, консументы, редуценты).
  3. Составьте пищевые цепи в аквариуме.
  4. Какие изменения могут произойти в аквариуме, если:
* падают прямые солнечные лучи;
* в аквариуме обитает большое количество рыб.

5. Сделайте вывод о последствиях изменений в экосистемах.

**Лабораторная работа № 18**

**«Решение экологических задач»**

**Цель:** Изучить способы решения простейшие экологические задачи.

**Ход работы.**

**Задача №1.**

Зная правило десяти процентов, рассчитайте, сколько нужно травы, чтобы вырос один орел весом 5 кг (пищевая цепь: трава – заяц – орел). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.

**Задача №2.**

На территории площадью 100 км2 ежегодно производили частичную рубку леса. На момент организации на этой территории заповедника было отмечено 50 лосей. Через 5 лет численность лосей увеличилась до 650 голов. Еще через 10 лет количество лосей уменьшилось до 90 голов и стабилизировалось в последующие годы на уровне 80-110 голов.

Определите численность и плотность поголовья лосей:

а) на момент создания заповедника;

б) через 5 лет после создания заповедника;

в) через 15 лет после создания заповедника.

**Задача №3**

Общее содержание углекислого газа в атмосфере Земли составляет 1100 млрд т. Установлено, что за один год растительность ассимилирует почти 1 млрд т углерода. Примерно столько же его выделяется в атмосферу. Определите, за сколько лет весь углерод атмосферы пройдет через организмы (атомный вес углерода –12, кислорода – 16).

**Решение:**

Подсчитаем, сколько тонн углерода содержится в атмосфере Земли. Составляем пропорцию: (молярная масса оксида углерода М(СО2) = 12 т + 16\*2т = 44 т)

В 44 тоннах углекислого газа содержится 12 тонн углерода

В 1 100 000 000 000 тонн углекислого газа – Х тонн углерода.

44/1 100 000 000 000 = 12/Х;

Х = 1 100 000 000 000\*12/44;

Х = 300 000 000 000 тонн

В современной атмосфере Земли находится 300 000 000 000 тонн углерода.

Теперь необходимо выяснить, за какое время количество углерода "пройдет" через живые растения. Для этого необходимо полученный результат разделить на годовое потребление углерода растениями Земли.

Х = 300 000 000 000 т/1 000 000 000т в год

Х = 300 лет.

Таким образом, весь углерод атмосферы за 300 лет будет полностью ассимилирован растениями, побывает их составной частью и вновь попадет в атмосферу Земли.

**Лабораторная работа № 19**

**«Анализ и оценка последствий собственной деятельности в окружающей среде,**

**глобальных экологических проблем и путей их решения»**

**Цель:** познакомиться с последствиями хозяйственной деятельности человека в окружающей среде.

**Ход работы.**

1. Прочитать текст «Основные экологические проблемы современности» на стр.учебника.
2. Заполнить таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Экологические проблемы | Причины | Пути решения экологических проблем |
|  |  |  |

3. Ответить на вопрос: Какие экологические проблемы, по вашему мнению наиболее серьезные и требуют немедленного решения? Почему?

**Задания для самостоятельного выполнения** **Темы рефератов по биологии:**

1. "Происхождение жизни на земле".
2. "Взаимодействие природы и общества".
3. "Вирусы".
4. "Витамины: виды и их роль в организме человека".
5. "Процесс строения и деления клетки".
6. "Особенности строения комнатных растений".
7. "Виды почвенных бактерий".
8. "Биологически активные вещества".
9. "Биологические эры и их характерные особенности".
10. "Процесс биологического окисления".
11. "Биологические особенности миграции животных".
12. Сущность биосферы и цивилизации.
13. Характеристика биосинтеза ДНК.
14. Биогеоценозы как важные биологические процессы.
15. Белки: химический состав, свойства и значение для человеческого организма.
16. Антропогенез: сущность и особенности.
17. Особенности практического применения водорослей.
18. Генетика как важная составная часть биологической науки.
19. Круговорот веществ в природе.
20. Роль лекарственных растений в жизни человека.
21. Разработка и изготовление трансгенных продуктов.
22. Наследственные болезни человека: предпосылки возникновения.
23. Процесс селекции: особенности и значение.
24. Характеристика полового созревания.
25. Основные теории происхождения человека.
26. Генная инженерия и ее основные проблемы.
27. Сущность клонирования.
28. Неограниченные возможности головного мозга.
29. Современные биотехнологии.
30. Процесс старения.
31. Фотосинтез – уникальное природное явление.
32. Характеристика биоритмов человека.
33. Редкие и исчезающие виды птиц.
34. Растения, занесенные в красную книгу.
35. Животные, находящиеся на грани исчезновения.
36. Виды рас: особенности их происхождения.
37. Специфика выработки иммунитета.
38. Главные заповедники России.
39. Ферменты: функции и определение их активности.
40. Характерные черты процесса регенерации.

**Форма контроля самостоятельной работы:**

* Защита реферата,
* Защита презентации,
* Проверка решения задач,
* Проверка рабочих тетрадей
* Устный опрос,
* Тест.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Текущий контроль**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Перечень точек**  **рубежного контроля** | **Охват тем**  *(указать номера тем, подлежащих контролю)* | **Форма контроля** |
| **Тесты**  **Контрольные работы**  **Практические работы.**  **Устные ответы** | **Раздел I**  **.Клетка-единица живого** | Анализ результатов выполнения практических и самостоятельных работ.  - анализ результатов работы с различными информационными источниками;  оценка за ведение конспекта занятий и выполнения домашних заданий;  Оценка рефератов, докладов.  Устный опрос. |
| **Тема 1.1.**  **Химический состав клетки** |
| **Тема 1.2**  Структура и функции клетки |
| **Тема 1.3.**  **Обеспечение клеток энергией** |
| **Тема 1.4.**  **Наследственная информация и реализация ее в клетке** |
|  |
|  |
| **Раздел II.**  **Размножение и развитие организмов** |
| **Тема 2.1.**  **Размножение организмов** |
| **Тема 2.2.**  **Индивидуальное развитие организмов** |
| **Раздел III**  **Основы генетики и селекции** |
| **Тема 3.1..**  **Основные закономерности явлений наследственности** |
| **Тема 3.2.**  **Закономерности изменчивости** |
| **Тема 3.3.**  **Генетика и селекция** |
|  |
|  |
| **Раздел IV**  **Эволюция** |
| **Тема 4.1.**  **Развитие эволюционных идей.**  **Доказательства эволюции** |
| **Тема 4.2.**  **Механизмы эволюционного процесса** |
| **Тема 4.3.**  . **Возникновение жизни на Земле** |
| **Тема 4.4.**  **Развитие жизни на Земле.** |
| **Тема 4.5.**  . **Происхождение человека** |
| **Раздел V**  **Основы экологии** |
| **Тема 5.1.**  **Экосистемы** |
| **Тема 5.2.**  **Биосфера. Охрана биосферы** |
| **Тема 5.3.**  **Влияние деятельности человека на биосферу** |

**Итоговый контроль по дисциплине**

Вопросы к дифференцированному зачету

1. Объект изучения биологии – живая природа. Признаки живых организмов. Многообразие живых организмов. Уровневая организация живой природы и эволюция.
2. Методы познания живой природы. Общие закономерности биологии.
3. Предмет изучения обобщающего курса «Биология», цели и задачи курса. Изучение основных закономерностей возникновения, развития и существования жизни на Земле и современной ее организации.
4. Роль биологии в формировании современной естественно-научной картины мира и в практической деятельности людей.
5. Соблюдение правил поведения в природе, бережное отношение к биологическим объектам (растениям и животным и их сообществам) и их охрана.
6. Клетка – элементарная живая система и основная структурно-функциональная единица всех живых организмов. Краткая история изучения клетки.
7. Химическая организация клетки. Органические и неорганические вещества клетки и живых организмов. Белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты и их роль в клетке.
8. Строение и функции клетки. Прокариотические и эукариотические клетки.
9. Вирусы как неклеточная форма жизни и их значение. Борьба с вирусными заболеваниями (СПИД и др.)
10. Цитоплазма и клеточная мембрана. Органоиды клетки.
11. Обмен веществ и превращение энергии в клетке: пластический и энергетический обмен.
12. Строение и функции хромосом. ДНК – носитель наследственной информации. Репликация ДНК.
13. Ген. Генетический код. Биосинтез белка.
14. Клетки и их разнообразие в многоклеточном организме. Дифференцировка клеток. Клеточная теория строения организмов.
15. Жизненный цикл клетки. Митоз.
16. Организм – единое целое. Многообразие организмов. Размножение – важнейшее свойство живых организмов. Половое и бесполое размножение.
17. Мейоз. Образование половых клеток и оплодотворение.
18. Индивидуальное развитие организма. Эмбриональный этап онтогенеза. Основные стадии эмбрионального развития. Органогенез. Постэмбриональное развитие.
19. Сходство зародышей представителей разных групп позвоночных как свидетельство их эволюционного родства. Причины нарушений в развитии организмов. Индивидуальное развитие человека. Репродуктивное здоровье. Последствия влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ, загрязнения среды на развитие человека.
20. Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости организмов. Г.Мендель – основоположник генетики. Генетическая терминология и символика.
21. Законы генетики, установленные Г. Менделем. Моногибридное и дигибридное скрещивание Хромосомная теория наследственности. Взаимодействие генов. Генетика пола. Сцепленное с полом наследование. Значение генетики для селекции и медицины. Наследственные болезни человека, их причины и профилактика.
22. Закономерности изменчивости. Наследственная или генотипическая изменчивость. Модификационная изменчивость.
23. Генетика – теоретическая основа селекции. Одомашнивание животных и выращивание культурных растений – начальные этапы селекции.
24. Учение Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений.
25. Основные методы селекции: гибридизация и искусственный отбор.
26. Основные достижения современной селекции культурных растений, домашних животных и микроорганизмов.
27. Биотехнология, ее достижения и перспективы развития.
28. Этические аспекты некоторых достижений в биотехнологии. Клонирование животных (проблемы клонирования человека).
29. История развития эволюционных идей. Значение работ К. Линнея, Ж.Б. Ламарка в развитии эволюционных идей в биологии. Эволюционное учение Ч. Дарвина.
30. Естественный отбор. Роль эволюционного учения в формировании современной естественнонаучной картины мира. Концепция вида, его критерии.
31. Популяция – структурная единица вида и эволюции. Движущие силы эволюции.
32. Синтетическая теория эволюции. Микроэволюция.
33. Современные представления о видообразовании (С.С. Четвериков, И.И. Шмальгаузен). Макроэволюция.
34. Доказательства эволюции. Сохранение биологического многообразия как основы устойчивости биосферы и прогрессивного ее развития.
35. Причины вымирания видов. Основные направления эволюционного прогресса. Биологический прогресс и биологический регресс.
36. Гипотезы происхождения жизни. Краткая история развития органического мира.
37. Усложнение живых организмов на Земле в процессе эволюции. Современные гипотезы о происхождении человека.
38. Доказательства родства человека с млекопитающими животными. Эволюция человека. Единство происхождения человеческих рас.
39. Круговорот важнейших биогенных элементов (на примере углерода, азота и др.) в биосфере.
40. Воздействие производственной деятельности в области своей будущей профессии на окружающую среду. Глобальные экологические проблемы и пути их решения.
41. Бионика как одно из направлений биологии и кибернетики, рассматривающее особенности морфофизиологической организации живых организмов и их использование для создания совершенных технических систем и устройств по аналогии с живыми системами.
42. Принципы и примеры использования в хозяйственной деятельности людей морфофункциональных черт организации растений и животных.

##### ГЛОССАРИЙ

Абиогенез - развитие живого из неживой материи в процессе эволюции (гипотетическая модель происхождения жизни).  
  
Авторадиография – метод исследования радиоактивных предшественников, включающихся в процессе метаболизма в различные структуры клетки: S35 –метионина, H3 – тримидина, H3 – уридина.  
  
Акарология – наука, изучающая клещей.  
  
Аллель – одно из конкретных состояний гена (доминантная аллель, рецессивная аллель).  
  
Альбинизм – отсутствие пигментации кожи и ее производных, вызванное нарушением образования пигмента меланина. Причины возникновения альбинизма различны.  
  
Аминоациальный центр – активный центр в рибосоме, где происходит контакт кодона и антикодона.  
  
Амитоз – прямое деление клетки, при котором не происходит равномерного распределения наследственного материала между дочерними клетками.  
  
Амниоты – позвоночные животные, у которых в эмбриогенезе формируется провизорный орган – амнион (водная оболочка). Развитие амниот происходит на суше – в яйце, или внутриутробно (рептилии, птицы, млекопитающие, человек).  
  
Амниоцентез -получение амниотической жидкости с находящимися в ней клетками развивающегося плода. Используется для дородовой диагностики наследственных болезней и определения пола.  
  
Анаболия (Надставка) – появление новых признаков на поздних стадиях эмбрионального развития, приводящее к увеличению продолжительности онтогенеза.  
  
Аналогичные органы – органы животных различных таксономических групп, сходные по строению и выполняемым ими функциям, но развивающиеся из разных эмбриональных зачатков.  
  
Анамнии – стадия митоза (мейоза), в которой происходит расхождение хроматид к полюсам клетки. В анафазе I мейоза расходятся не хроматиды, а гелые хромосомы, состоящие из двух хроматид, вследствие чего в каждой дочерней клетке оказывается гаплоидный набор хромосом.  
  
Аномалии развития – нарушение структуры и функции органов в процессе индивидуального развития.  
  
Антигены – вещества белковой природы, вызывающие при попадании в организм иммунологическую реакцию с образованием антител.  
  
Антикодон - триплет нуклеотидов молекулы тРНК, который контактирует с кодоном иРНК в аминоациальном центре рибосомы.  
  
Антимутагены – вещества различной природы, снижающие частоту мутаций (витамины, ферменты и др.).  
  
Антитела – белки-иммуноглобулины, вырабатываемые в организме в ответ на проникновение антигенов.  
  
Антропогенез – эволюционный путь происхождения и развития человека.  
  
Антропогенетика – наука, изучающая вопросы наследственности и изменчивости у человека.  
  
Анеуплодия – изменения числа хромосом в кариотипе (гетероплоидия).  
  
Арахнология – наука, изучающая паукообразных.  
  
Ароморфоз – эволюционные морфофункциональные преобразования общебиологического значения, повышающие уровень организации животных.  
  
Архаллаксис – изменения, возникающие на разных стадиях эмбрионального развития и направляющие филогенез по новому пути.  
  
Архантропы – группа древнейших людей, объединенных в один вид – гомо эректус (человек выпрямленный). К этому виду относят питекантропов, синантропов, гейдельбергского человека и другие близкие формы.  
  
Атавизм – полное развитие рудиментарного органа, не характерное для данного вида.  
  
Аутофагия – процесс переваривания клеткой необратимо измененных ее органоидов и участков цитоплазмы с помощью гидролитических ферментов лизосом.  
  
Близнецы:  
  
- монозиготные – близнецы, которые развиваются из одной яйцеклетки, оплодотворенной одним сперматозоидом (полиэмбриония);  
  
- дизиготные (полизиготные) – близнецы, которые развиваются из двух или более яйцеклеток, оплодотворенных разными сперматозоидами (полиовуляция).  
  
Болезни:  
  
- наследственные – болезни, вызванные нарушением структуры и функции наследственного материала. Различают генные и хромосомные болезни;  
  
- молекулярные – болезни, вызванные генными мутациями. При этом может измениться строение структурных белков и белков ферментов;  
  
- хромосомные – болезни, обусловленные нарушением структуры или числа хромосом (аутосом или половых хромосом) вследствие хромосомных или геномных мутаций;  
  
- Вильсона-Коновалова (гепатоцеребральная дегенерация) – молекулярная болезнь, связанная с нарушением обмена меди, что приводит к поражению печени и головного мозга. Наследуется по аутосомно-рецессивному типу;  
  
- галактоземия – молекулярная болезнь, связанная с нарушением углеводного обмена. Наследуется по аутосомно-рецессивному типу;  
  
- серповидно-клеточная анемия – молекулярная болезнь, в основе которой лежит генная мутация, что приводит к изменению аминокислотного состава B-цепи гемоглобина. Наследуется по типу неполного доминирования;  
  
- фенилкетонурия – молекулярная болезнь, вызванная нарушением обмена аминокислоты и фенилаланина. Наследуется по аутосомно-рецессивному типу.   
  
Базальное тельце (кинетосома) – Стректура в основании жгутика, или реснички, образованная микротрубочками.  
  
Биогенез – Происхождение и развитие организмов из живой материи.  
  
Биология развития – наука, возникшая на стыке эмбриологии и молекулярной биологии и изучающая структурные, функциональные и генетические основы индивидуального развития, механизмы регуляции жизнедеятельности организмов.  
  
Бластодерма – совокупность клеток (бластомеров), образующих стенку бластулы.  
  
Брахидактилия – короткопалость. Наследуется по аутосомно-доминантному типу.   
  
Векторы генетические – ДНК-содержащие структуры (вирусы, плазмиды), используемые в генной инженерии для присоединения генов и введения их в клетку.  
  
Вирусы – неклеточные формы жизни; способны в живые клетки и размножаться в них. Обладают собственным генетическим аппаратом, представленным ДНК или РНК.  
  
Витальная окраска (прижизненная) – метод окрашивания других структур с помощью красителей, не оказывающих на них токсического действия.  
  
Включения – непостоянные компоненты цитоплазмы клеток, представленные секреторными гранулами, запасными питательными веществами, конечными продуктами метаболизма.   
  
Вырожденность генетического кода (избыточность) – наличие в генетическом коде нескольких кодонов, соответствующих одной аминокислоте.  
  
Гаметогенез – процесс образования зрелых половых клеток (гамет) : женских гамет – овогенез, мужских гамет – сперматогенез.  
  
Гаметы – половые клетки, с гаплоидным набором хромосом.  
  
Гаплоидные клетки – клетки, содержащие одинарный набор хромосом (n)  
  
Гастроцель – полость в двух- или трехслойном зародыше.  
  
Гаструляция – период эмбриогенеза, в котором осуществляется формирование двух- или трехслойного зародыша.  
  
Гельминтология – раздел медицинской паразитологии, изучающий гельминтов.  
  
Гельминтозы – болезни, вызываемые паразитическими червями (гельминтами).  
  
Гельминты – черви, ведущие паразитический образ жизни:  
  
- биогельминты – гельминты, в жизненном цикле которых происходит смена хозяев или развитие всех стадий происходит внутри одного организма без выхода во внешнюю среду;  
  
- геогельминты – гельминты, личиночные стадии которых развиваются во внешней среде (аскарида, кривоголовка);  
  
- контактно-передаваемые – гельминты, инвазионная стадия которых может попадать в организм хозяина при контакте с больным (карликовый цепень, острица).  
  
Гематофаг – паразит, питающийся кровью (кривоголовки, плазмодий).  
  
Гемизиготный организм – организм, имеющий единственную аллель анализируемого гена в связи с отсутствием гомологической хромосомы (44+XY).  
  
Гемофилия – молекулярная болезнь, сцепленная с X-хромосомой (рецессивный тип наследования). Проявляется с нарушение свертывания крови.  
  
Ген – Структурная единица генетической информации:  
  
- аллельные гены – гены, локализированные в одинаковых локусах гомологичных хромосом и определяющие различные проявления одного и того же признака.  
  
- неаллельные гены – локализованные в разных локусах гомологичных хромосом или в негомологичных хромосомах; определяют развитие разных признаков;  
  
- регуляторные – контролирующие работу структурных генов, их функция проявляется во взаимодействии с белками-ферментами;  
  
- структурные – содержащие информацию о полипептидной структуре цепи;  
  
- мобильные – способные перемещаться по геному клетки и внедряться в новые хромосомы; они могут изменять активность других генов;  
  
- мозаичные – гены эукариот, состоящие из информативных (экзонов) и неинформативных (интронов) участков;  
  
- модуляторы – гены, которые усиливают или ослабляют действие основных генов;  
  
- обязательные (гены «домашнего хозяйства») – гены, кодирующие белки, синтезируемые во всех клетках (гистоны и др.);  
  
- специализированные («гены роскоши») – кодирующие белки, синтезируемые в отдельных специализированных клетках (глобины);  
  
- голандрические – локализированные в участках Y-хромосомы, негомологичных Х-хромосоме; определяют развитие признаков, наследуемых только по мужской линии;  
  
- псевдогены – имеющие сходные нуклеотидные последовательности с функционирующими генами, но из-за накопления в них мутаций функционально неактивны (входят в состав генов альфа и бета-глобинов).  
  
Генетика – наука, о наследственности и изменчивости организмов. Термин введен в науку в 1906г. Английским генетиком В.Бэтсоном.  
  
Генетическая карта – условное изображение хромосом в виде линий с нанесенными на них названиями генов и с соблюдением расстояний между генами, выраженных в процентах кроссинговера – морганидах (1 морганида = 1% кроссинговера).  
  
Генетический анализ – комплекс методов, направленных на изучение наследственности и изменчивости организмов. Включает в себя гибридологический метод, метод учета мутаций, цитогенетический, популяционно-статистический и др.  
  
Генетический груз – накопление в генофонде популяции рецессивных аллелей, приводящих в гомозиготном состоянии к снижению жизнеспособности отдельных особей и популяции в целом.  
  
Генетический код – система «записи» генетической информации в виде последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК.  
  
Генная инженерия – целенаправленное изменение наследственной программы клетки с использованием методов молекулярной генетики.  
  
Генокопии – сходство фенотипов, имеющих разную генетическую природу (умственная отсталость при некоторых молекулярных болезнях).  
  
Геном – количество генов гаплоидной клетки, характерное для данного вида организмов.  
  
Генотип – система взаимодействующих аллелей генов, характерных для данного индивидуума.  
  
Генофонд – совокупность генов особей, составляющих популяцию.  
  
Гериатрия – область медицины, занимающаяся разработкой методов лечения престарелых людей.  
  
Геронтология – наука, изучающая процессы старения организмов.  
  
Геропротекторы – вещества-антимутагены, связывающие свободные радикалы. Замедляют наступления старости и увеличивают продолжительность жизни.  
  
Гетерогенность популяций генетическая – наличие у особей данной популяции нескольких аллельных вариантов (минимум двух) одного гена. Обусловливает генетический полиморфизм популяций.  
  
Гетерозиготный организм – организм, в соматических клетках которого содержатся различные аллели данного гена.   
  
Гетероплодия – увеличение, или уменьшение числа отдельных хромосом в диплоидном наборе (моносомия, трисомия).  
  
Гетеротопия – изменение в процессе эволюции места закладки в эмбриогенезе того, или иного органа.  
  
Гетерохроматин – участки хромосом, сохраняющие спирализованное состояние в интерфазе, не транскрибируется.  
Гетерохронии – изменения в процессе эволюции времени закладки в эмбриогенезе того, или иного органа.  
  
Гибрид – гетерозиготный организм, образовавшийся при скрещивании генетически различающихся форм.  
  
Гипертрихоз – локальный – признак, сцепленный с Y-хромосомой; проявляется в усиленном росте волос на краю ушной раковины; наследуется по рецессивному типу.  
  
Гистогенез эмбриональный – образование тканей из материала зародышевых листков путем деления клеток, их роста и дифференцировки, миграции, интеграции и межклеточных взаимодействий.  
  
Гоминидная триада – совокупность трех признаков, присущих только человеку:  
  
- морфологическая: абсолютное прямохождение, развитие относительно большого головного мозга, развитие кисти, приспособленной к тонким манипуляциям;  
  
- психосоциальная – абстрактное мышление, вторая сигнальная система (речь), сознательная и целенаправленная трудовая деятельность.  
  
Гоминды – систематическая категория – семейство: человечью включающие два подсемейства: австралопитеки и собственно люди (род – питекантроп и род – человек).  
  
Гомозиготный организм – организм, в соматических клетках которого содержатся одинаковые аллели данного гена.  
  
Гомоитермные животные – организмы, способные поддерживать постоянную температуру тела независимо от температуры окружающей среды (теплокровные животные, человек).  
  
Гомологичные органы – органы, развивающиеся из одних и тех же эмбриональных зачатков; их строение может быть различным в зависимости от выполняемой функции.  
  
Гомологичные хромосомы – пара одинаковых по размеру и строению хромосом, из которых одна – отцовская, другая – материнская.  
  
Гонотрофический цикл – биологическое явление, наблюдаемое у кровососущих членистоногих, при котором созревание и откладка яиц тесно сопряжены с питанием кровью.  
  
Группа сцепления – совокупность генов, расположенных в одной хромосоме и наследующихся сцеплению. Число групп сцепления равно гаплоидному числу хромосом. Нарушение сцепления происходит при кроссинговере.  
  
Дальтонизм – молекулярная болезнь, сцепленная и Х-хромосомой (рецессивный тип наследования). Проявляется нарушением цветового зрения.  
  
Девиация (отклонение) – появление новых признаков на средних стадиях эмбрионального развития, определяющего новый путь филогенеза.  
  
Дегенерация – эволюционные изменения, характеризующиеся упрощением строения организма по сравнению с предковыми формами.  
  
Делеция – хромосомная аберрация, при которой выпадает участок хромосомы.  
  
Детерминация – генетически обусловленная способность клеток зародыша только к определенному направлению дифференцировки.  
  
Диакинез – заключительная стадия профазы I мейоза, в течение которой завершается процесс расхождения гомологичных хромосом после конъюгации.  
  
Дивергенция – образование в процессе эволюции нескольких новых групп от общего предка.  
  
Диплоидная клетка – клетка, содержащая двойной набор хромосом (2n).  
  
Диплотена – стадия профазы I мейоза – начало расхождения гомологичных хромосом после конъюгации.  
  
Дифференциация пола – процесс развития половых признаков в онтогенезе.  
  
Доминантный признак – признак, проявляющийся в гомо- и гетерозиготном состоянии.  
  
Донор – организм, у которого берут ткань или органы для пересадки.  
  
Древо жизни – схематическое изображение путей эволюционного развития в виде дерева с ветвями.  
  
Дрейф генов (генетико-автоматические процессы) – изменения генетической структуры в небольших популяциях, выражающееся в уменьшении генетического полиморфизма и увеличении числа гомозигот.   
  
Дробление – период эмбриогенеза, в котором происходит образование многоклеточного зародыша путем последовательных митотических делений бластомеров без увеличения их размеров.  
  
Дупликация – хромосомная аберрация, при которой происходит удвоение участка хромосомы.  
  
Естественный отбор – процесс, при котором в результате борьбы за существование выживают наиболее приспособленные организмы.  
  
Жаберные дуги (артериальные) – кровеносные сосуды, проходящие в жаберных перегородках и претерпевающие количественные и качественные изменения в процессе эволюции кровеносной системы позвоночных.

Жизненный цикл – время существования клетки от момента ее образования до гибели или разделения на две дочерние в результате перехода из состояния G0 в митотический цикл.  
  
Зародышевый период – применительно к человеку период эмбриогенеза с 1-й по 8-ую неделю внутриутробного развития.  
  
Зародышевый организатор – участок зиготы (серый серп), во многом определяющий ход эмбриогенеза. При удалении серого серпа развитие прекращается на стадии дробления.  
  
Зиготена – стадия профазы I мейоза, в которой гомологичные хромосомы объединяются (конъюгируют) в пары (биваленты).  
  
Идиодаптация (алломорфоз) – морфофункциональные изменения организмов, не повышающие уровень организации, но делающие данный вид приспособленным к конкретным условиям жизни.  
  
Изменчивость – свойство организмов менять в процессе индивидуального развития отдельны признаки:  
  
-модификационная – фенотипические изменения, обусловленные влиянием факторов внешней среды на генотип;  
  
-генотипическая – изменчивость, связанная с количественными и качественными изменениями наследственного материала;  
  
-комбинативная – тип изменчивости, который зависит от перекомбинации генов и хромосом в генотипе (мейоз и оплодотворение);  
  
-мутационная – тип изменчивости, связанный с нарушением структуры и функции наследственного материала (мутациями).  
  
Иммунодепрессия – угнетение защитных иммунологических реакций организма.  
  
Иммунодепрессоры – вещества, подавляющие ответ иммунной системы организма реципиента на трансплантат, способствующие преодолению тканевой несовместимости и приживлению пересаженной ткани.  
  
Инвазионная стадия – стадия развития паразита, на которой он способен вызвать заболевание.  
  
Инверсия – хромосомная аберрация, при которой происходит внутрихромосомные разрывы и переворот вырезанного участка на 1800.  
  
Индукция эмбриональная – взаимодействие между частями зародыша, в процессе которого одна часть (индуктор) определяет направление развития (дифференцировки) другой части.  
  
Инициация – процесс, обеспечивающий начало реакций матричного синтеза (инициация трансляции – связывание в пептидном центре малой субъеденицы рибосомы кодона АУГ с тРНК-метионином).  
  
Инокуляция – введение возбудителя болезни переносчиком в ранку со слюной в укусе.  
  
Интерфаза – часть клеточного цикла, в течение которого происходит подготовка клетки к делению.  
  
Интрон – неинформативный участок мозаичного гена у эукариот.  
  
Кариотип – диплоидный набор соматической клетки, характеризующийся числом хромосом, их строением и размерами. Видоспецифический признак.  
  
Квартиранство – одна из форм симбиоза, при которой один организм использует другого в качестве жилища.  
  
Кейлоны – вещества белковой природы, угнетающие митотическую активность клеток. Кинетопласт – специализированный участок митохондрии, обеспечивающий энергией движение жгутика.  
  
Кинетохор – специализированный участок центромеры, в области которого происходит образованиекоротких микротрубочек веретена деления и формирования связей между хромосомами и центриолями.  
  
Классификация хромосом:  
  
-Деневерская – хромосомы объеденены в группы на основании их размеров и форм. Для выявления хромосом используется сплошной метод окраски;  
  
-Парижская – основана на характеристике внутренней структуры хромосом, которая выявляется с помощью дифференциального окрашивания. Одинаковое расположение сегментов имеется только в гомологичных хромосомах.  
  
Кластеры генов – группы различных генов с родственными функциями (гены глобина).  
  
Клон клеток – совокупность клеток, образовавшихся от одной родоначальной клетки последовательных митотических делений.  
  
Клонирование генов – получение большого числа однородных фрагментов ДНК (генов).  
  
Кодоминирование – тип взаимодействия аллельных генов (при наличии множества аллелей), когда два доминантных гена проявляются в фенотипе независимо друг от друга (IУ группа крови).  
  
Кодон – последовательность из трех нуклеотидов в молекуле ДНК (иРНК), соответствующая какой-либо аминокислоте (смысловой кодон). Кроме смысловых, имеются терминирующие и инициирующие кодоны.  
  
Колинеарность – соответствие порядка расположения нуклеотидов в молекуле ДНК (иРНК) порядку расположения аминокислот в молекуле белка.  
  
Колхицин – вещество, разрушающее микротрубочки веретена деления и останавливающее митоз на стадии метафазы.  
  
Комменсализм (нахлебничество) – одна из форм симбиоза, которая выгодна только для одного организма.  
  
Комплементарность – строгое соответствие азотистых оснований друг-другу (А-Т; Г-Ц)  
  
-тип взаимодействие неаллельных генов, когда развитие признака определяется двумя парами генов.  
  
Консультирование (медико-генетическое) – консультирование обратившегося лица о возможном наследовании определенной болезни и способе ее предупреждения с использованием метода генетического анализа.  
  
Контаминация – способ заражения с помощью переносчика, при котором возбудитель попадает в организм через микротравмы на коже и слизистых оболочках или перорально с загрязненными продуктами.  
  
Конъюгация – конъюгация у бактерий – процесс, при котором микроорганизмы обмениваются плазмидами, в связи с чем клетки приобретают новые свойства:  
  
-конъюгация у инфузорий – особый вид полового процесса, при котором две особи обмениваются гаплоидными мигрирующими ядрами;  
  
-конъюгация хромосом – соединение гомологичных хромосом в пары (биваленты) в профазе I мейоза.  
  
Копуляция – процесс слияния половых клеток (особей) у простейших.  
  
Корреляции – взаимозависимое, сопряженное развитие определенных структур организма:  
  
-онтогенетические – согласованность развития отдельных органов и систем в индивидуальном развитии;  
  
-филогенетические (координации) – устойчивые взаимозависиммости между органами или частями организма, обусловленные филогенетически ( сочетанное развитие зубов, длины кишечника у хищных и травоядных).  
  
Кроссинговер – обмен участками хроматид гомологичных хромосом, который происходит в профазу I мейоза и приводит к перекомбинации генетического материала.  
  
Культивирование клеток, тканей – метод, позволяющий сохранить жизнеспособность структур при их выращивании на искусственных питательных средах вне организма для изучения процессов пролиферации, роста, дифференцировки.  
  
Лептотена – начальная стадия профазы I мейоза, в которой хромосомы в ядре клетки видны в виде тонких нитей.  
  
Летальных эквивалент – коэффициент, позволяющий количественно оценить генетический груз популяции. У человека эквивалент равен 3-8 рецессивным гомозиготным состояниям, приводящим организм к гибели до репродуктивного периода.  
  
Лигазы – ферменты, соединяющие («сшивающие») отдельные фрагменты молекул нуклеиновых кислот в единое целое (соединение экзонов при сплайсинге).  
  
Макроэволюция – эволюционные процессы, происходящие в таксономических еденицах выше видового уровня (отряд, класс, тип).  
  
Маргинотомическая гипотеза – гипотеза, объясняющая процессы старения уменьшением молекулы ДНК на 1% после каждого клеточного деления (короче ДНК – короче жизнь).  
  
Мезонерфоз (первичная почка) – тип почки позвоночных, в которой структурно-функциональными элементами являются начинающие формироваться капсулы Боумена – Шумлянского, связанные с капиллярными клубочками. Закладывается в туловищном отделе.  
  
Мейоз – деление овоцитов (сперматоцитов) в период созревания (гаметогенез). Результатом мейоза являются перекомбинации генов и образование гаплоидных клеток.  
  
Метагенез – чередование в жизненном цикле организмов полового и бесполого размножения.  
  
Метанефрос (вторичная почка) – тип почки позвоночных, структурно-функциональном элементом которой является нефрон, состоящий из специализированных отделов. Закладывается в фазовом отделе.  
  
Метафаза – стадия митоза (мейоза), в которой достигается максимальная спирализация хромосом, расположенных по экватору клетки, и формируется митотический аппарат.  
  
Методы генетики:  
  
-близнецовый – метод изучения близнецов путем установления внутрипарного сходства (конкорднантности) и различия (дискордантности) между ними. Позволяет определить относительную роль наследственности и среды развития признаков у потомком;  
  
-генеалогический – метод составления родословных; позволяет установить тип наследования и прогнозировать вероятность наследования признаков у потомков;  
  
-гибридизации соматических клеток – экспериментальный метод, который позволяет осуществить в культуре слияние соматических клеток различных организмов с получением комбинированных кариотипов;  
  
-гибридологический – метод, устанавливающий характер наследования признаков с помощью системы скрещиваний. Он заключается в получении гибридов, их анализе в ряду поколений с использованием количественных данных;  
  
-моделирование наследственных болезней – метод основан на законе гомологических рядов наследственной изменчивости. Позволяет использовать полученные на животных экспериментальные данные для изучения наследственных болезней человека;  
  
-онтогенетический (биохимический) – метод основан на использовании биохимических медодик для выявления в индивидуальном развитии метаболических нарушений, вызванных аномальным геном;  
  
-популяционно-статистический – метод основан на изучении генетического состава популяций (закон Харди – Вайнберга). Позволяет проанализировать количество отдельных генов и соотношение генотипов в популяции;  
  
-цитогенетический – метод микроскопического изучения наследственных структур клетки. Используется при кариотипировании и определении полового хроматина.  
  
Миазы – болезни, вырванные паразитирующими личинками мух (вольфартова муха).  
  
Микроэволюция – элементарные эволюционные процессы, происходящие на популяционном уровне.  
  
Митотически (клеточный) цикл – время существования клетки в период подготовки к митозу (G1,S,G2) и самого митоза. Период G0 не входит в продолжительность митотического цикла.  
  
Мимикрия – биологическое явление, выражающееся в подражательном сходстве незащищенных организмов неродственным им защищенным или несъедобным видам.  
  
-молекулярная мимикрия – способность паразитов синтезировать антигены, сходные с белками хозяина.  
  
Митоз – универсальный способ деления соматических клеток, при котором происходит равномерное распределение генетического материала между двумя дочерними клетками.  
  
Митотический аппарат – аппарат деления, формирующийся в метафазе и состоящий из центриолей, микротрубочек и хромосом.  
  
Модификация иРНК – завершающий этап процессинга, происходящий после сплайсинга. Модификация 5’-конца происходит путем присоединения кэп-структуры, представленной метилгуанином, а к 3’-концу присоединяется полиадениновый «хвост».  
  
Мозг:  
  
-зауропсидный – тип мозга позвоночных, в котором ведущая роль принадлежит переднему мозгу, где появляются впервые скопления нервных клеток в виде островков – древняя кора (рептилии, птицы);  
  
-ихтиопсидный – тип мозга позвоночных, в котором ведущая роль принадлежит среднему мозгу (круглоротые, рыбы, амфибии);  
  
-маммальный – тип мозга позвоночных, в котором интегрирующую функцию выполняет кора больших полушарий, полностью покрывающая передний мозг – новая кора (млекопитающие, человек).  
  
Мониторинг генетический – информационная система регистрации числа мутаций в популяциях и сравнения темпов мутирования ряду поколений.  
  
Мономер – структурный элемент (блок) полимерной цепи (в белке – аминокислота, в ДНК – нуклеотид).  
  
Морфаллаксис – способ регенерации, при котором восстановление утраченных структур происходит из оставшейся части вследствие ее перестройки.  
  
Мутагенез – процесс возникновения мутаций:  
  
-спонтанный – самопроизвольный процесс возникновения мутаций под влиянием естественных факторов окружающей среды;  
  
-индуцированный (эксперементальный) – процесс возникновения мутаций при целенаправленном воздействии мутагенных факторов.  
  
Мутагены – факторы различной природы (физические, химические, биологические), вызывающие мутации.  
  
Мутации – качественные и количественные изменения генетического материала, вызываемые физическими, химическими и биологическими факторами.  
  
-генеративные – мутации, возникающие в половых клетках и передающиеся потомству;  
  
-соматические – мутации, возникающие в соматических клетках и передающиеся по наследству;  
  
-генные – изменение структуры гена, вызванное изменением числа нуклеотидов или их заменой, что приводит к образованию мутации миссенс, нонсенс, мутации сдвига рамки считывания и др.;  
  
-миссенс – генная мутация, изменяющая нуклеотидный состав кодонов и определяющая включение иной аминокислоты в синтезируемый полипептид;  
  
-нонсенс – генная мутация, приводящая к образованию бессмысленных кодонов и прекращению транскрипции;  
  
-сдвиг рамки считывания – генная мутация, изменяющая считывание информации (сдвиг на 1 или несколько нуклеотидов),, что приводит к синтезу измененного белка или к прекращению транскрипции;   
  
-хромосомные (аберрации) – тип мутаций, которые изменяют структуру хромосом. Различают внутрихромосомные (делеции, дупликации, инверсии) и межхромосомные (транслокации перестройки;  
  
-геномные – увеличение или уменьшение числа хромосомных нвборов или отдельных хромосом.  
  
Мультифункциональность органа – свойство органа выполнять несколько различных функций, среди которых одна является главной.  
  
Мутуализм – одна из форм симбиоза, выгодная для обоих организмов.  
  
Наследование (типы):  
  
-аутосомно-доминантный – наследование признаков, определяемых доминантными генами, расположенными в аутосомах;  
  
-аутосомно-рецессивынй – наследование признаков, определяемых рецессивными генами, расположенными в аутосомах;  
  
-сцепленное с полом – наследование признаков, определяемых генами, которые расположены в половых хромосомах;  
  
- моногенное – наследование, при котором развитие 1 признака определяется одним геном;  
  
-полигенное – наследование, при котором развитие признака определяется действием нескольких генов.  
  
Наследственность – свойство организмов передавать при размножении свои признаки и особенности развития потомству.  
  
Неоанатропы – люди современного типа (кроманьонцы)  
  
Неполное доминирование – тип взаимодействия аллельных генов, при котором доминантная аллель гена неполностью подавляет рецессивную аллель; при этом формируется промежуточный фенотип.  
  
Норма реакции – диапазон изменения признаков под влиянием среды, определяемый генотипом. Норма реакции может быть однозначной (группы крови), узкой (рост), широкой (вес).  
  
Нуклеоид (генофор) – наследственный аппарат прокариот; представляет собой кольцевую молекулу ДНК.  
  
Нуклеомера (сверхбусина) – структура из 8-10 нуклеосом, соединенных в группу. Активная форма интерфазного хроматина.  
  
Нуклеосома (бусина) – структура из 8 молекул гистона, которые обвивает молекула ДНК, делая при этом 1,75 оборота. Наиболее функционально активный интерфазный хроматин.  
  
Нуклеотид – мономер нуклеиновых кислот и АТФ, состоящий из остатка фосфорной кислоты, сахара и азотистого основания.  
  
Овогенез (оогенез) – образование зрелых половых клеток (яйцеклеток) с гаплоидным набором хромосом из недифференцированных диплоидных клеток.  
  
Овогонии (оогонии) – недифференцированные диплоидные клетки яичников, из которых через ряд промежуточных форм в процессе овогенеза образуются женские гаметы (яйцеклетки).  
  
Овоцит (ооцит) – незрелая женская половая клетка. Различают овоциты I и II порядка, находящиеся на разных этапах овогенеза.

Овуляция – процесс выхода овоцита I порядка из яичника в брюшную полость с последующим перемещением в маточную трубу, где завершаются этапы овогенеза.  
  
Оперон – единица транскрипции и регуляции, состоящая из структурных генов, промотора и гена-оператора. Работа оперона контролируется геном-регулятором.  
  
Оплодотворение – процесс слияния мужской и женской гамет, в результате которого образуется одноклеточных зародыш – зигота.  
  
Органоиды – постоянные структуры цитоплазмы клеток, выполняющие специфические функции.  
  
Палеоантропы – группа древних людей (неандертальцы).  
  
Палингенезы – признаки зародыша, повторяющие строение предков в эмбриогенезе.  
  
Панмиксия – свободное (равновероятное) скрещивание особей внутри популяции.  
  
Паразит – организм, живущий за счет особей другого вида и тесно с ним связанный в своем жизненном цикле:  
  
-облигатный – организм, в жизненном цикле которого стадия паразитирования обязательна;  
  
-факультативный – свободноживущий организм, который может переходить к паразитическому образу жизни при случайном проникновении в восприимчивый организм другого вида;  
  
-временный – организм, который вступает в паразитологические отношения с хозяином только на время питания (клещи, блохи);  
  
-постоянный – паразит, все стадии жизненного цикла которого связаны с организмом хозяина (эндопаразиты, вши);  
  
-эктопаразит – организм, который паразитирует на покровах тела хозяина (блохи, комары);  
  
-эндопаразит – организм, который паразитирует внутри организми хозяина: в полостях, тканях, клетках (аскариды, цистицерки, лейшмании).  
  
Паразитизм – форма взаимоотношений двух организмов, относящихся к разным видам, при которой один (паразит) использует другого (хозяина) в качестве среды обитания и источника питания.  
  
Партеногенез – развитие зародыша из неоплодотворенной яйцеклетки.  
  
Патогенное влияние – воздействие одного организма (вирусы, бактерии, паразиты) на другой, вызывающее заболевание.  
  
Пахитена – стадия профазы I мейоза, в которой происходит кроссинговер.  
  
Пенетрантность – частота фенотипического проявления гена при одинаковом генотипе, выраженная в процентах.  
  
Пептидный центр – активный центр в рибосоме, где происходит образование пептидной связи между аминокислотами при трансляции.   
  
Переносчики – кровососущие членистоногие, передающие возбудителей болезней от одного организма к другому:  
  
-специфический – переносчик, в организме которого возбудитель проходит определенные стадии развития или размножается;  
  
-неспецифический (механический) – переносчик, выполняющий функцию механического переноса возбудителя болезни без развития и размножения последнего.  
  
Плазматическая мембрана – основной компонент поверхностного аппарата клетки. В химическом плане представляет собой липопротеиновый комплекс, выполняющий функции разграничения, транспорта, рецепции.  
  
Плазмиды – небольшие кольцевые молекулы ДНК, способные к репликации независимо от нуклеоида.  
  
Плейтропность – влияние одного гена на развитие нескольких признаков.  
  
Плодный период – период эмбриогенеза, начинающийся у человека с 9-й недели и заканчивающийся рождением.  
  
Поверхностный аппарат клетки – одна из основных частей клетки, состоящая из плазматической мембраны, надмембранного слоя (гликокаликса или клеточнойстенки у растений) и субмембранной системы микроэлементов и мкротрубочек.  
  
Поверхностный аппарат ядра – субсистема ядерного аппарата, состоящая из ядерной оболочки, поровых комплексов и субмембранной плотной пластинки. Участвует в регуляции взаимодействия ядра и цитоплазмы.  
  
Пойкилотермные животные – организмы, не способные поддерживать постоянную температуру тела, которая у них изменяется в зависимости от температуры окружающей среды.  
  
Пол – совокупность свойств и признаков организма, обеспечивающих воспроизведение потомства и передачу генетической информации следующим поколениям через половые клетки.  
  
Полидактилия – многопалость. Наследуется по аутосомно-доминантному типу.  
  
Полимер – химическое соединение, имеющее сложное строение, сложное строение, состоящее из сходных структурных элементов – мономеров.  
  
Полимеразы – ферменты, соединяющие отдельные мономеры в полимерную молекулу (ДНК-полимераза, РНК-полимераза).  
  
Полимерия – взаимодействие нескольких неаллельных генов, при котором каждый доминантный ген усиливает количественное проявление одного признака (рост, интенсивность окраски).  
  
Полиморфизм генетический – наличие в популяции на протяжении многих поколений двух или более разных генетических форм. Обусловлен генетической гетерогенностью.  
  
Полиовуляция – одновременное созревание нескольких яйцеклеток.  
  
Полиплоидия – увеличение набора хромосом в клетке, кратное гаплоидному (3n-типлоид, 4n-тетраплоид и т.д.).  
  
Политения – процесс многократной репликации ДНК с образованием гигантских (политенных) хромосом без увеличения их числа.  
  
Полное доминирование – тип взаимодействия аллельных генов, при котором доминантная аллель гена полностью подавляет рецессивную аллель (желтый цвет горошин доминирует над зеленым).  
  
Половой хроматин (тельце барра) небольшое плотное образование, расположенное в интерфазном ядре соматических клеток вблизи ядерной оболочки. Является спирализованной нефункционирующей Х-хромосомой, выявляется в клетках, содержащих более одной Х-хромосомы.  
  
Популяция – совокупность особей одного вида, заселяющих определенную территорию, свободно скрещивающихся друг с другом и той или мной степени изолированных от других популяций:  
  
-агамная – популяция, особи которой размножаются, бесполым путем (бактерии, простейшие);  
  
- апомиктическая – особи которой размножаются партеногенезом, вегетативным путем (некоторые представители насекомых, рептилий);  
  
-амфиктистическая -популяции , особи в которой размножаются половым путем;  
  
-идеальная – гипотетическая популяция, параметры которой используются в математических расчетах популяционной генетики. Характеризуется бесконечно большим размером, строгой изоляцией, отсутствием мутаций и естественного отбора;  
  
-демы – малые популяции (субпопуляции), численность которых составляет 1500-4000 человек;  
  
-изоляты – минимальные популяции, (менее 1500 человек), в которых вследствие изоляции родственные браки составляют свыше 90%.  
  
Популяции клеточные – группы клеток, являющиеся однородными по определенному признаку (способности к репродукции, уровню дифференцировок и т.д.). По способности и размножению различают три основные популяции клеток: стабильные, растущие, обновляющиеся.  
  
Популяционные волны (волны численности) – резкие периодические колебания численности особей, характерные для любой популяции и зависящие от окружающей среды.  
  
Последовательности ДНК:  
  
-повторяющиеся – участи с одинаковой нуклеотидной последовательностью, встречаются многократно. Различают умеренные повторы (до 105) и высокоповторяющиеся (до 106);  
  
-уникальные – нуклеотидные последовательности, встречающиеся один, или несколько раз; как правило, соответствует структурным генам.  
  
Природно-очаговая болезнь – болезнь, распространенная среди диких животных на определенной территории.  
  
Природный очаг – ареал (ограниченная территория), в котором распространена определенная болезнь среди диких животных.  
  
Проантропы (предлюди) – первая условная стадия антропогенеза, характеризующаяся началом выделения предков человека из мира животных (австралопитеки, гомо, габилис).  
  
Пробанд – лицо, с которого начинается составление родословной.  
  
Прогерия (преждевременное старение) – наследственная болезнь, обусловловленная нарушением процессов репликации и репарации ДНК.  
  
Прокариоты – клеточные организмы не имеющие ядра (бактерии, сине-зеленые водоросли).  
  
Промотор – участок молекулы ДНК, с которым связывается РНК-полимераза при транскрипции.  
  
Пронефрос (предпочка) – примитивный тип почки позвоночных, имеющий метанефридальное строения. Закладывается в головном отделе.  
  
Протозоология (протистология) – раздел зоологии, изучающий строение и жизнедеятельность одноклеточных организмов.  
  
Профаза – начальная стадия деления клетки (митоза, мейоза), в течение которой происходит спирализация хромосом, исчезновения ядрышка и ядерной оболочки.  
  
Процессинг 0 созревание иРНК у эукариот; состоит из сплайсинга и модификации.  
  
Расы человека – исторически сложная группа людей, характеризующаяся общность наследственных и морфологических признаков, которые сформировались в определенных условиях окружающей среды.  
  
Ревертаза – фермент, контролирующий процесс обратной транскрипции, т.е. синтез ДНК на матрице РНК.  
  
Регенерация – процесс обновления структурных элементов организма и восстановления их количества после повреждения, направленный на сохранение необходимого уровня функциональной активности:  
  
-репаративная – процесс восстановления структур организма после их повреждения путем эпиморфоза, морфаллаксиса, эндоморфоза;  
  
-физиологическая – постоянно протекающий процесс обновления структурных элементов организма.  
  
Редукция – уменьшение размеров органов, упрощение их строения, связанное с частичной, или полной утратой ими функций в процессе эволюции.  
  
Рекапитуляция – повторение в онтогенезе определенных этапов развития, характерных для организмов, стоящих на более низких ступенях эволюции (закладка жаберных щелей у представителей хордовых).  
  
Репарация ДНК – самовоспроизведение первичной структуры ДНК после повреждения. Известно 3 типа репарации: световая, темновая, пострепликативная.  
  
Репликация ДНК (ауторепродукция) – процесс удвоения молекул ДНК.  
  
Репликон – участок молекулы ДНК, на котором синтезируются дочерние полинуклеотидные цепи.  
  
Рестриктазы – ферменты, разделяющие (разрезающие) молекулы нуклеиновых кислот на отдельные фрагменты (разделение про-иРНК на экзоны и интроны при процессинге).

Список рекомендуемой литературы

1. Акимов С.И. и др. Биология в таблицах, схемах, рисунках. Учебно-образовательная серия. - М: Лист-Нью, 2004. – 1117с.
2. Биология: Справочник школьника и студента/Под ред. З.Брема  и И.Мейнке; Пер. с нем. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2003, с.243-244.
3. Болгова И.В. Сборник задач по общей биологии с решениями для поступающих в вузы. - М: ОО «ОНИКС 21 век», «Мир и образование», 2006. – 134с.
4. Борзова ЗВ, Дагаев АМ. Дидактические материалы по биологии: Методическое пособие. (6-11 кл) -  М: ТЦ «Сфера», 2005. – 126с.
5. Егорова Т.А., Клунова С.М. Основы биотехнологии. – М.: ИЦ «Академия», 2004. – 122с.
6. Лернер Г.И. Общая биология (10-11 классы): Подготовка к ЕГЭ. Контрольные и самостоятельные работы/ Г.И.Лернер. – М.: Эксмо, 2007. – 240с.
7. Маркина В.В. Общая биология: учебное пособие/ В.В.маркина, Т.Ю. Татаренко-Козмина, Т.П. Порадовская. – М.: Дрофа, 2008. – 135с.
8. Нечаева Г.А., Федорос Е.И. Экология в экспериментах: 10 – 11 классы: методическое пособие. – М.: Вентана-Граф, 2006. – 254с.
9. Новоженов Ю.И. Филетическая эволюция человека.– Екатеринбург, 2005. – 112с.
10. Природоведение. Биология.  Экология: 5- 11 классы: программы. – М.: Вентана-Граф, 2008. – 176с.
11. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Симонова Л.В. Биология: 10 класс: методическое пособие: базовый уровень/И.Н.Пономарева, О.А.Корнилова, Л.В.Симонова; под ред.проф.И.Н.Пономаревой. – М.: Вентана-Граф, 2008. – 96с.
12. Сивоглазов Н.И., Агафонова И.Б., Захарова Е.Т. Общая биология. Базовый уровень. 10 – 11 класс. – М.: Дрофа, 2005. – 354с.
13. Федорос Е.И., Нечаева Г.А. Экология в экспериментах: учеб. пособие для учащихся 10 – 11 кл. общеобразоват. учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2005. – 155с.
14. Экология: Система заданий для контроля обязательного уровня подготовки выпускников средней школы/ Авт. В.Н. Кузнецов. - М.: Вентана-Граф, 2004. – 76с.
15. Экология в экспериментах: 10 – 11 классы: методическое пособие. – М.: Вентана-Граф, 2006. – 234с.
16. Пономарева И.Н., Корниклова О.А., Лощилина Т.Е., Ижевский П.В. Биология: 11 класс: Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений: Базовый уровень/ Под ред. проф. И.Н.Пономаревой. – 2-е изд., перераб. – М.: Вентана-Граф, 2007.
17. Биологический энциклопедический словарь / Под ред. М.С. Гилярова. М: Сов. энциклопедия, 1989.
18. Биология. Пособие для поступающих в вузы / Под ред. В.Н. Ярыгина. М.: Высшая школа, 1997.
19. Брагина С.В., Игнатович И.В. Взаимоотношения общества и природы. М.: НИА – Природа, 1999.
20. Внеклассная работа по биологии: Пособие для учителей / А.И. Никишов, З.А. Мокеева и др. М.: Просвещение, 1980.
21. Демьянков Е.Н. Биология в вопросах и ответах: Книга для учителя. М.: Просвещение: АО “Учеб. лит.”, 1996.
22. Журнал “Биология в школе”, 1990–2003. Раздел “Внеклассная работа”.

##### ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МДК

##### *Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.*

**Основные источники (для студентов)**

1. ……
2. ……
3. ……

**Дополнительные источники (для студентов)**

1. ……
2. ……
3. ……

*Примечание для разработчиков УМК: в дополнительных источниках необходимо указать также учебные пособия, выпущенные в ОУ.*

**Фамилия Имя Отчество**

**Преподаватель название дисциплины/МДК**

**Название образовательного учреждения**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ/МДК**

**НАЗВАНИЕ**

***«название цикла»***

***основной профессиональной образовательной программы***

***по специальности***

***000000 Название специальности***

***для студентов очной формы обучения***

ШАБЛОН  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

ПО ДИСЦИПЛИНЕ/МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ

(ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

**Разработчик шаблона**

Нисман О.Ю. – заместитель директора по УМР ГБОУ СПО «ПГК»

**Ответственные за выпуск:**

Забегина Т.В. – методист редакционно-издательской деятельности

Перепелов В.В. – зав. копировально–множительным бюро

Перепелова Е.Р. – корректор.

Центр информационно-методического обеспечения образовательного процесса ГБОУ СПО «ПГК»,

443068, Самара, ул. Луначарского, 12