

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»  
Многопрофильный колледж



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ПОО.02 БИОЛОГИЯ**  
общеобразовательной подготовки  
для специальностей технического профиля

Магнитогорск, 2018

**ОДОБРЕНО**

Предметной комиссией  
Математических  
естественнонаучных дисциплин  
Председатель: Е.С. Корытникова  
Протокол №6 от 21.02.2018 г.

Методической комиссией  
и  
Протокол №4 от 01.03.2018 г.

**Разработчик**

М.М. Буркарт, преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  
О.А. Вильгаук, преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  
А.А. Юсупова, преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Методические указания для практических работ составлены на основе рабочей программы учебной дисциплины «Биология».

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Методические указания	7
Практическая работа 1	7
Практическая работа 2	12
Практическая работа 3	13
Лабораторная работа 1	18
Лабораторная работа 2	21
Лабораторная работа 3	23

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и практической подготовки обучающихся составляют практические занятия. В рамках практического занятия обучающиеся могут выполнять одну или несколько практических работ.

Состав и содержание практических работ по общеобразовательной подготовке направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование учебных практических умений (умений решать задачи по биологии, выполнять задания по предложенному алгоритму, умений выполнять определенные действия, операции), необходимых в последующей учебной деятельности по естественнонаучным, общепрофессиональным дисциплинам («Экологические основы природопользования», «Безопасность жизнедеятельности», «Промышленная безопасность и охрана труда»).

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Биология» предусмотрено проведение практических занятий и лабораторных работ.

В результате их выполнения у обучающихся должны сформироваться предметные результаты:

- сформированность представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности для решения практических задач;

- владение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, ее уровневой организации и эволюции; уверенное пользование биологической терминологией и символикой;

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

- сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи;

- сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, глобальным экологическим проблемам и путям их решения.

Содержание практических работ ориентировано на формирование универсальных учебных действий:

***Личностных:***

– сформированность чувства гордости и уважения к истории и достижениям отечественной биологической науки; представления о целостной естественно-научной картине мира;

– понимание взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук, их влияния на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека;

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

– владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации в области естественных наук, постановке цели и выбору путей ее достижения в профессиональной сфере;

– способность руководствоваться в своей деятельности современными принципами толерантности, диалога и сотрудничества; готовность к взаимодействию с коллегами, работе в коллективе;

– готовность использовать основные методы защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

– обладание навыками безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования;

– способность использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для соблюдения мер профилактики отравлений, вирусных и других заболеваний, стрессов, вредных привычек (курения, алкоголизма, наркомании); правил поведения в природной среде;

– готовность к оказанию первой помощи при травмах, простудных и других заболеваниях, отравлениях пищевыми продуктами;

### ***Метапредметных:***

– осознание социальной значимости своей профессии/специальности, обладание мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности;

– повышение интеллектуального уровня в процессе изучения биологических явлений; выдающихся достижений биологии, вошедших в общечеловеческую культуру; сложных и противоречивых путей развития современных научных взглядов, идей, теорий, концепций, гипотез (о сущности и происхождении жизни, человека) в ходе работы с различными источниками информации;

– способность организовывать сотрудничество единомышленников, в том числе с использованием современных

информационно-коммуникационных технологий;

– способность понимать принципы устойчивости и продуктивности живой природы, пути ее изменения под влиянием антропогенных факторов, способность к системному анализу глобальных экологических проблем, вопросов состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;

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

– способность применять биологические и экологические знания для анализа прикладных проблем хозяйственной деятельности;

– способность к самостоятельному проведению исследований, постановке естественно-научного эксперимента, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач;

– способность к оценке этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение);

Выполнение студентами практических работ по учебной дисциплине «Биология» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;

- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для выполнения практических работ.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Тема 1.2. Обмен веществ и превращение энергии в клетке Практическая работа № 1

#### Решение задач по реализации генетической информации в клетке

**Цель работы:** формирование умений решать элементарные биологические задачи на определение аминокислотного состава белка, пользоваться таблицами генетического кода, объяснять результаты изменения последовательности аминокислот в молекулах белка.

#### Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- решать элементарные биологические задачи на определение аминокислотного состава белка, - пользоваться таблицами генетического кода,
- объяснять результаты изменения последовательности аминокислот в молекулах белка.

**Материальное обеспечение:** таблицы генетического кода ДНК, фильм [http://www.modernbiology.ru/ob\\_biol/Biosintez.swf](http://www.modernbiology.ru/ob_biol/Biosintez.swf) «Биосинтез белка», схема биосинтеза белка

#### Порядок выполнения работы

1. Просмотр фильма «Биосинтез белка».
2. Зарисовка схемы биосинтеза белка рис 1.
3. Решение задач и формулирование выводов

Таблица 1 Генетический код в последовательности нуклеотидов ДНК

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





## Ход работы

1. Рассмотрите схему 1 биосинтеза белка и подпишите обозначения на рисунке 1
2. Зарисуйте рисунок 1 в тетрадь

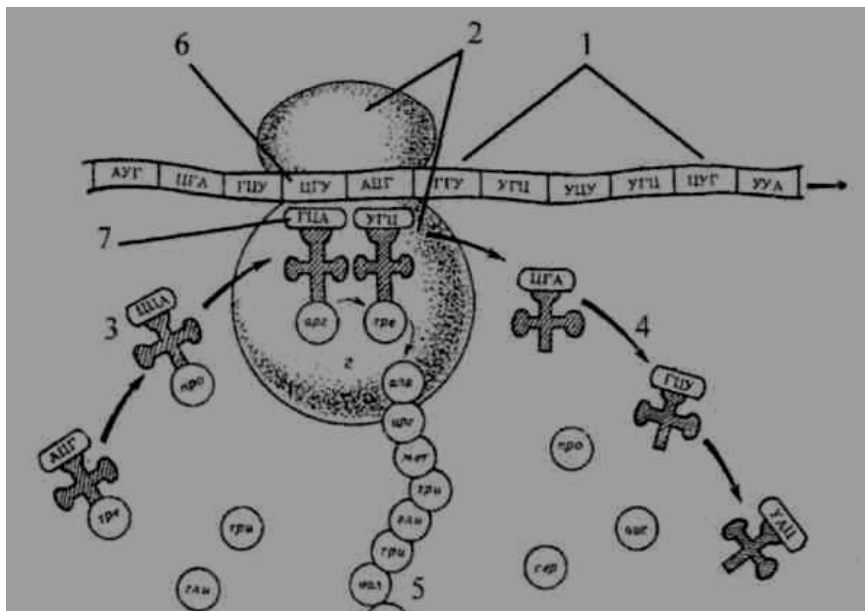


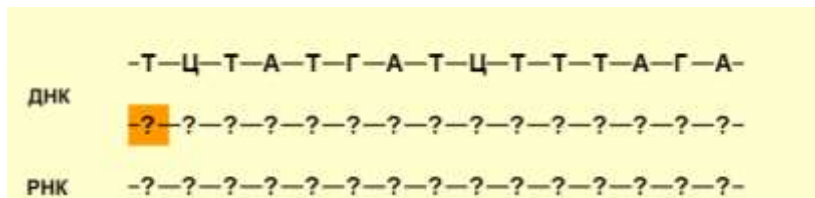
Рис. 1 Схема биосинтеза белка

### Выберите правильный ответ

2. Молекулы РНК, в отличие от ДНК, содержат азотистое основание
  - а) урацил;
  - б) аденин;
  - в) гуанин;
  - г) цитозин.
3. По рис.1 закончите схему:

и-РНК	Ц Г У А Ц Г
т- РНК	
аминокислота	

4. Выполните задание: достройте вторую цепь ДНК, а затем и-РНК. Замените вопросительный знак на комплементарный нуклеотид



5. Определите по таблице генетического кода аминокислотный состав белка, если и-РНК имеет следующую структуру:

и-РНК	Г Г Г Ц А А А Ц А Ц А А Г А У У А Ц
аминокислоты	

6. Ответьте на вопросы:
1. Какой нуклеотид и- РНК соответствует аденину ДНК?
  2. Сколько аминокислот входят в строение белка?
  3. Что такое триплет?
  4. Оснований азотистых четыре, сколько всего триплетов они могут образовывать?
  5. Триплет соответствует одной аминокислоте. Назовите два примера из таблицы генетического кода

7. Решите задачи, используя теоретические знания:

1. Какова скорость синтеза белка у высших организмов, если на сборку инсулина, состоящего из 51 аминокислотного остатка, затрачивается 7,3 с?
2. Сколько нуклеотидов содержит ген, в котором запрограммирован белок инсулин (состоит из 51 аминокислоты)?
3. Считая, что средняя относительная молекулярная масса аминокислоты около 110, а нуклеотида – около 300, прикиньте, что тяжелее: белок или его ген?
4. Белок состоит из 100 аминокислот. Определите число нуклеотидов в молекуле ДНК, кодирующей данный белок
5. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с гуанином составляет 10% от общего числа. Сколько нуклеотидов с аденином в этой молекуле? (10%, 20%, 40% или 90%)

6. Рассмотрите схему на стр.17 биосинтеза белка до мутации и после мутации. Как влияет изменение в структуре молекулы ДНК на аминокислотный состав белка?

лр

*Структура ДНК и белка до мутаций*

ДНК	А Т Г			Г Г Ц			А Т Ц			Г Г Ц		
	Т	А	Ц	Ц	Ц	Г	Т	А	Г	Ц	Ц	Г
	↓			↓			↓			↓		
мРНК	А У Г			Г Г Ц			А У Ц			Г Г Ц		
белок	метионин			глицин			изолейцин			глицин		

*Мутации и их последствия*

	вставка пары А – Т						потеря пары Ц – Г					
ДНК	А Т Г			А Г Г			Ц А Т			Г Г Ц		
	Т	А	Ц	Т	Ц	Ц	Г	Т	А	Ц	Ц	Г
	↓			↓			↓			↓		
мРНК	А У Г			А Г Г			Ц А У			Г Г Ц		
белок	метионин			аргинин			гистидин			глицин		

Схема 2. Аминокислотный состав до и после мутации

**Форма представления результата:** письменные работы, заполненные таблицы

**Критерии оценки:** Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

**Тема 1.3. Строение и функции клетки**  
**Практическая работа № 2**  
*Изучение строения клетки*

**Цель работы:** ознакомиться с особенностями строения прокариотических и эукариотических клеток, клеток растительных и животных организмов, показать их различия и принципиальное единство строения.

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- рассматривать растительную, животную, бактериальную клетку под микроскопом,
- сравнивать строение клеток,
- делать выводы и обобщения на основе сравнения и анализа.

**Материальное обеспечение:**

- микроскопы;
- готовые микропрепараты растительной, животной, грибной, бактериальной клетки;

**Ход работы:**

1. Рассмотрите под микроскопом микропрепараты растительных клеток, грибов и клеток животных.
2. Рассмотрите рисунок «Различные формы клеток одноклеточных и многоклеточных организмов».
3. Сопоставьте увиденное с изображением объектов на рисунках. Зарисуйте клетки в тетрадах и обозначьте органоиды.
4. Сделайте рисунок прокариотической клетки
5. Заполните таблицу, отметив присутствуют или отсутствуют данные органоиды:

Органоиды клеток	Прокариоты	Эукариоты
Клеточная оболочка		
Эндоплазматическая сеть		
Комплекс Гольджи		
Лизосомы		
Митохондрии		
Пластиды		
Вакуоли		
Рибосомы		
Клеточный центр		
Ядро		

6. Сделайте рисунки:

- А) строение растительной клетки  
 Б) строение животной клетки.
7. Заполните таблицу, подробно расписав соответствующие компоненты:

Органоиды клетки	Животная клетка	Растительная клетка
Клеточная стенка		
Вакуоли		
Пластиды		
Клеточный центр		
Запас питательных веществ (углеводы)		

8. Ответьте на вопросы; в чем заключается сходство и различие клеток? Каковы причины различия и сходства разных организмов?
9. Сделайте вывод по работе.

**Форма представления результата:** письменные работы, заполненные таблицы

**Критерии оценки:** Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

### Тема 2.3. Онтогенез Практическая работа №3.

*Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательства эволюционного родства.*

**Цель:** выявить признаки сходства зародышей человека и других позвоночных, говорящие об их эволюционном родстве; научиться анализировать и сравнивать.

**Оборудование:**

учебный видеofilm «Онтогенез», раздаточный материал.

**Выполнив работу, Вы будете уметь:**

выявлять и описывать сходства зародышей человека и других позвоночных;

**Ход работы:**

1. Организационный момент
2. Актуализация опорных знаний – письменный терминологический диктант;
3. Демонстрационная часть
4. Самостоятельная работа обучающихся, контроль знаний
5. Подведение итогов занятия.

6. Инструктаж домашнего задания

Вопросы для входного индивидуального письменного терминологического диктанта с эталонами ответов

1. Индивидуальное развитие организма
2. Оплодотворенная яйцеклетка
3. Процесс образования диплоидной зиготы в результате слияния мужской и женской гаплоидных гамет
4. Шарообразный однослойный зародыш с полостью внутри
5. Двухслойный зародыш с полостью внутри
6. Наружный слой клеток двухслойного зародыша
7. Внутренний слой клеток двухслойного зародыша
8. Третий зародышевый листок
9. Стадия развития зародыша, на которой происходит закладка всех внутренних органов
10. Период индивидуального развития, который начинается с оплодотворения и представляет собой процесс формирования сложного многоклеточного организма, в котором представлены все системы органов. Заканчивается этот период выходом личинки из своих оболочек (при личиночном типе), выходом особи из яйца (при яйцекладном типе) или рождением особи (при внутриутробном типе онтогенеза).

**Самостоятельная работа обучающихся**

**Задание 1**

Прочитайте текст

Факт единства происхождения живых организмов был установлен на основе эмбриологических исследований, в основе которых лежат данные науки эмбриологии.

Эмбриология – наука, изучающая зародышевое развитие организмов. Все многоклеточные животные развиваются из одной оплодотворенной яйцеклетки. В процессе эмбрионального развития они проходят стадии дробления, образование двух- и трехслойного зародышей, формирования органов из зародышевых листков. Сходство зародышевого развития животных свидетельствует о единстве их происхождения.

С особой отчетливостью сходство эмбриональных стадий выступает в пределах отдельных типов и классов. Так, на ранних стадиях развития у зародышей позвоночных (рыбы, ящерицы, кролика, человека) наблюдается поразительное сходство: форма тела (все они имеют головной, туловищный и хвостовой отделы), зачатки конечностей, по бокам тела – зачатки жабр, один круг кровообращения и др.

Зародыши не только земноводных, но и всех без исключения позвоночных животных также имеют на ранних стадиях развития жаберные щели, двухкамерное сердце и другие признаки, характерные для рыб. Например, птичий зародыш в первые дни насиживания также представляет собой хвостатое рыбообразное существо с жаберными щелями. На этой стадии будущий птенец обнаруживает сходство и с низшими рыбами, и с личинками амфибий, и с ранними стадиями развития других позвоночных животных (в т.ч. и человека). На последующих стадиях развития зародыш птицы становится похожим на пресмыкающихся.

По мере развития зародышей черты различия выступают все более явственно. Причем вначале проявляются признаки класса, к которому относятся зародыши, затем признаки отряда и на еще более поздних стадиях – признаки рода и вида. Эта закономерность в развитии зародышей указывает на их родство, происхождение от одного ствола, который в ходе эволюции распался на множество ветвей.

Основываясь на приведенных выше, а также множестве других фактов, немецкие ученые Ф.Мюллер и Э.Геккель во второй половине XIX в. установили закон соотношения онтогенеза, который получил название биогенетического закона. Согласно этому закону каждая особь в индивидуальном развитии (онтогенезе) повторяет историю развития своего вида (филогенез), или, короче, онтогенез есть краткое повторение филогенеза.

Однако за короткий период индивидуального развития особь не может повторить все этапы эволюции, которая совершалась тысячи или миллионы лет. Поэтому повторение стадий исторического развития вида в зародышевом развитии происходит в сжатой форме, с выпадением ряда этапов. Кроме того, эмбрионы имеют сходство не со взрослыми формами предков, а с их зародышами. Так, в онтогенезе млекопитающих и рыб имеется этап, на котором у зародышей образуются жаберные дуги. У зародыша рыбы на основании этих дуг образуется орган дыхания –

жаберный аппарат. В онтогенезе млекопитающих повторяется не строение жаберного аппарата взрослых рыб, а строение закладок жаберного аппарата зародыша, на основе которых у млекопитающих развиваются совершенно иные органы (хрящи гортани и трахеи). В разработке теории онтогенеза выдающуюся роль сыграли исследования академика А.Н.Северцова. Он доказал, что изменение исторического развития обусловлены изменениями хода зародышевого развития. Наследственные изменения затрагивают все стадии жизненного цикла, в том числе и зародышевый период. Мутации, возникающие в ходе развития зародыша, как правило, нарушают взаимодействие в организме и ведут к его гибели. Однако мелкие мутации могут оказаться полезными и тогда сохраняются естественным отбором. Они передадутся потомству, включатся в историческое развитие, влияя на его ход.

**После прочтения текста в тетради дайте письменный ответ на вопросы:**

1. Как называется наука о зародышевом развитии организмов?
2. Какие три стадии проходят в процессе эмбрионального развития все многоклеточные животные?
3. Перечислите признаки сходства зародышей у позвоночных.
4. Какие ученые сформулировали биогенетический закон?
5. Дайте определение терминам онтогенез и филогенез.
6. Приведите формулировку биогенетического закона.
7. Исследования какого из отечественных выдающихся ученых сыграли очень важную роль в разработке теории онтогенеза?

### **Задание 2**

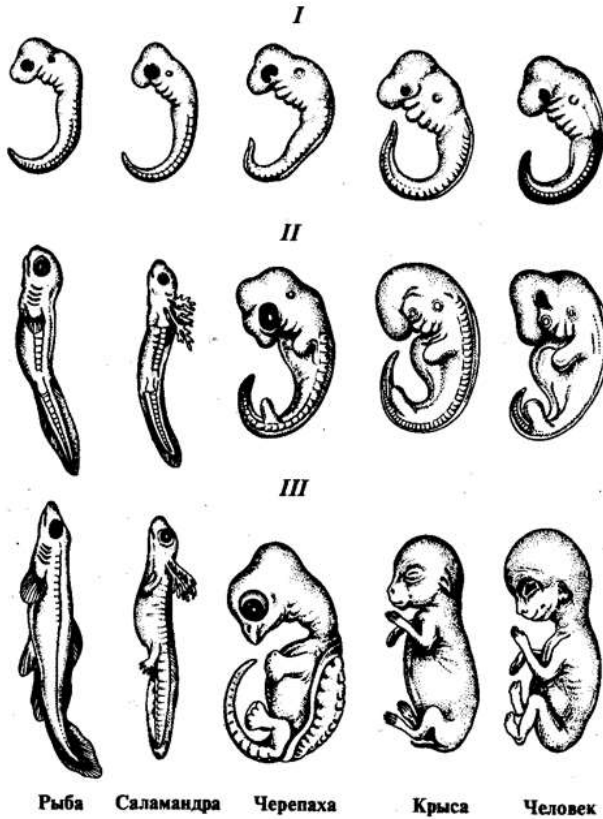
Рассмотрите схему образования комплекса осевых органов у ланцетника. Зарисуйте стадию формирования осевых органов (хорды, кишечной трубки, нервной трубки), обозначьте их.



### **Задание 3**

Зарисуйте зародыши рыбы и человека на первой и последней стадии развития.





**Вывод:** ответить на вопрос: о чем свидетельствуют сходства зародышей и их различия?

### Итоговый контроль

Выберите один или несколько правильных ответов

1. Эмбриогенез — это процесс:

- а) оплодотворения
- б) дробления зиготы
- в) образования зиготы
- г) формирования внутренних органов
- д) зародышевого развития организма
- е) зародышевого формирования генов

2. У всех позвоночных существует единый план формирования тканей и органов, который ясно виден на начальных стадиях индивидуального развития. Это может свидетельствовать о том, что:

- а) этот план записан на уровне генов в молекулах ДНК
- б) программа развития организмов возникла самопроизвольно
- в) живые существа являются творением Высшего Разума
- г) план был создан много миллионов лет назад

3. Эмбриогенез — это период жизни от ... до ....

- а) появления на свет
- б) смерти
- в) образования зиготы
- г) половозрелого организма

4. Онтогенез начинается с:

- а) созревания гамет
- б) образования зиготы
- в) формирования эмбриона
- г) появления на свет
- д) момента оплодотворения

5. Сходство эмбрионов позвоночных на начальных стадиях развития К. Бэр объяснял:

- а) эмбриональной индукцией
- б) единым планом закладки органов и тканей
- в) способностью зиготы к дроблению
- г) способностью клеток к дифференцировке

**Критерии оценки:** Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

### Тема 3.1 Закономерности наследования признаков Лабораторная работа №1.

**Решение генетических задач и составление родословных.**

**Цель работы:** формирование умения решать генетические задачи, составлять родословные.

## Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- решать генетические задачи,
- составлять родословные

## Материальное обеспечение:

- Таблицы, схемы о наследовании признаков у растений и человека.
- Доступ к Интернет-ресурсу

[http://www.virtulab.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=186:2009-08-30-10-50-39&catid=45:10&Itemid=106](http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=article&id=186:2009-08-30-10-50-39&catid=45:10&Itemid=106)

## Порядок выполнения работы

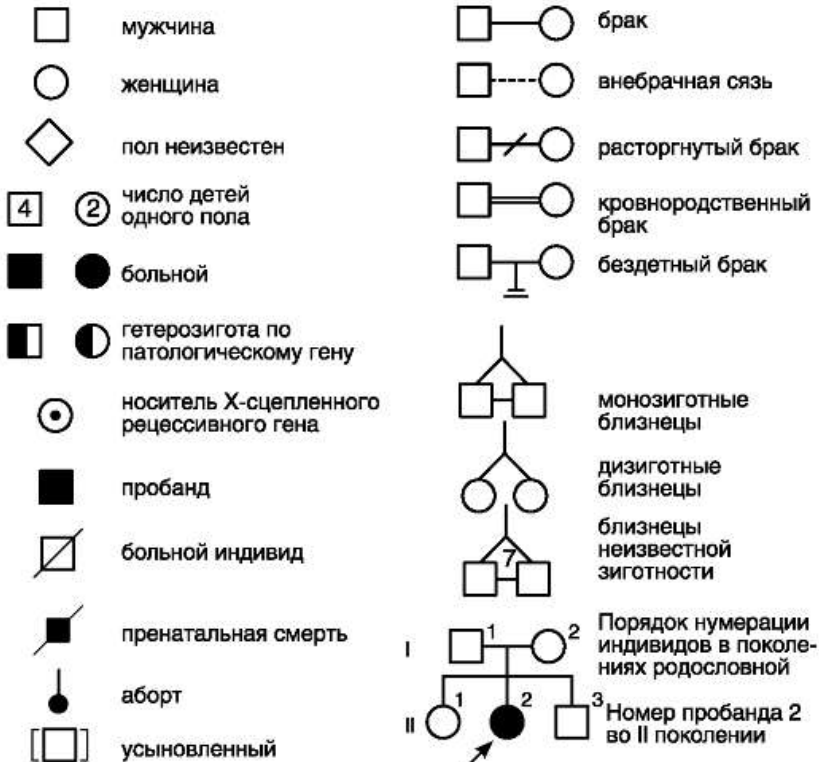
Решение задач с заполнением и оформлением в тетрадь

### Ход работы:

1. Решите задачу №5 в интерактивном режиме используя интернет-ресурс

[http://www.virtulab.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=186:2009-08-30-10-50-39&catid=45:10&Itemid=106](http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=article&id=186:2009-08-30-10-50-39&catid=45:10&Itemid=106)

Для родословной используют следующие условные знаки:



**Решим задачу №8:** Пробанд – женщина правша. Два ее сестры – правши, два брата – левши. Мать – правша. У нее два брата и сестра, все правши. Бабка и дед – правши. Отец пробанда – левша, его сестра и брат – левши, другие два брата и сестра – правши. Составьте родословную.

Ход решения.

1. Изобразите символ пробанда (в зависимости от пола квадратик или кружочек, Покажите цветом наличие у пробанда признака (закрасьте).

2. Расположите рядом с символом пробанда символы ее родных братьев и сестер, соединив их графическим коромыслом. Покажите наличие признака правши (закрасьте тех, у кого он есть)

3. Покажите родителей пробанда, изобразив их выше линии пробанда, и соедините их линией брака.

4. Изобразите символы братьев и сестер матери пробанда, соединив графическим коромыслом.

5. Изобразите символы бабушки и деда пробанда по материнской линии.

6. Покажите родственников по линии отца.

7. Проанализируйте родословную, ответив на вопросы.

- 1) У лиц, какого пола проявляется признак праворукости?
- 2) Признак наследуется свободно или сцепленно?
- 3) Обозначьте А и а признаки.
- 4) Какой генотип будет у леворуких членов родословной?
- 5) Пробанд и ее сестры гомозиготны или гетерозиготны?
- 6) Мать пробанда – правша, но среди ее детей есть левши. Каков ее генотип?
- 7) Мать и отец, а также все сибсы со стороны матери правши. Поэтому точно сказать гомозиготны или гетерозиготны они сказать нельзя. Как можно записать их генотип?
- 8) Можно ли утверждать, что бабушка или дедушка пробанда носители гена леворукости? Какой у них будет генотип?
- 9) Подпишите генотипы всех членов на родословной (пункт 6).

Ответ к задаче: Признак правши в данной задаче наследуется по аутосомно-доминантному типу. Обладатели признака имеют генотип Аа или АА. Ген леворукости рецессивен и его обладатели имеют генотип аа.

**Задача:** В медико-генетическую консультацию обратился юноша (пробанд), страдающий глухотой. У него есть сестра с нормальным слухом. Мать и отец пробанда также имеют нормальный слух. У матери пробанда 5 сестер с нормальным слухом и один брат, страдающий глухотой. Три сестры матери пробанда замужем за здоровыми мужчинами. У одной сестры матери пробанда растет здоровая дочь и

глухой сын. Бабка пробанда по линии матери и ее муж были здоровы. У бабки пробанда по линии матери есть три здоровые сестры и два брата, один здоровый, а другой глухой. Здоровые сестры бабки по линии матери имели здоровых мужей, а здоровый брат был женат на здоровой женщине. У первой сестры бабки пробанда четыре здоровые дочери и один глухой сын. У третьей сестры бабки здоровая дочь и два сына, один здоровый, другой глухой. Отец и мать бабки пробанда по линии матери здоровы. Составьте генеалогическое дерево. Определите, какова вероятность рождения здоровых детей в семье пробанда, если он женится на здоровой женщине, отец которой страдает тем же недугом, что и пробанд.

**Форма предоставления результата**

Решенные генетические задачи, заполненные таблицы

**Критерии оценки:** Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

**Тема 3.1 Закономерности наследования признаков**

**Лабораторная работа № 2**

**Изучение изменчивости у особей одного вида (построение вариационного ряда и вариационной кривой)**

**Цель работы:** познакомить учащихся со статистическими закономерностями модификационной изменчивости.

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- строить вариационный ряд и вариационную кривую

**Материальное обеспечение:** семена фасоли, бобов, колосья пшеницы, ржи, клубни картофеля, листья акации, клена.

**Ход работы**

1. Рассмотрите несколько растений (семян, клубней, листьев и др.) одного вида, сравните их размеры (или подсчитайте количество листовых пластинок у листьев) или другие параметры. Данные запишите.
2. Полученные данные занесите в таблицу, в которой по горизонтали сначала расположите ряд чисел, отображающих последовательное изменение признака-V (например, число колосьев в колоске, размер семян, длина листовой пластинки), ниже — частоту встречаемости каждого признака (P). Определите, какие признаки встречаются наиболее часто, какие — редко.

V								
P								

3. Отобразите на графике зависимость между изменением признака и частотой его встречаемости.
4. Сделайте вывод о том, какая закономерность модификационной изменчивости вами обнаружена.

**Приложение.** Модификации образуют вариационный ряд изменчивости признака в пределах нормы реакции от наименьшей до наибольшей величины. Причина вариаций связана с воздействием различных условий на развитие признака.

Для определения предела изменчивости признака рассчитывают частоту встречаемости каждой варианты и строят вариационную кривую - графическое выражение характера изменчивости признака. Средние члены вариационного ряда встречаются чаще, что соответствует среднему значению признака.

Средняя величина выраженности признака высчитывается по формуле:  
 - сумма

$$M = \frac{P \times V}{n}$$

P – частота встречаемости  
 V - варианта  
 n – общее число особей; M – среднее значение модификации

**Форма предоставления результата:** письменные работы

**Критерии оценки:** Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

**Тема 4.2 Микроэволюция и макроэволюция.  
Лабораторная работа № 3  
Главные направления эволюции**

**Цель работы:** сформировать умение выявлять ароморфозы и идиоадаптацию у растений и животных, объяснять их значение.

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- выявлять ароморфозы и идиоадаптацию у растений и животных,
- объяснять их значение.

**Материальное обеспечение:** учебники, раздаточный материал

**Ход работы:**

**1. Заполните таблицу.**

Характеристика этапов эволюционного процесса

Этапы эволюционного процесса	Где протекает	К чему приводит	Движущие силы
Микроэволюция			
Макроэволюция			

**2. Ответьте на вопросы.**

- 1) В результате чего происходит дивергенция у видов?
- 2) Почему эволюция – процесс необратимый?
- 3) В чем причины сходства и различия признаков ароморфоза и идиоадаптации?

**3. Заполните таблицу, вписав в колонки номера соответствующих признаков**

Ароморфозы	Идиоадаптации	Дегенерации

*Главные направления эволюции животных и растений:*

1. Возникновение многоклеточности
2. Возникновение хорды
3. Возникновение полового процесса
4. Образование пятипалых конечностей
5. Образование позвоночника
6. Образование ластов
7. Образование цепкого хвоста у обезьян
8. Возникновение теплокровности
9. Усложнение головного мозга
10. Переход к внутреннему оплодотворению у позвоночных
11. Утрата конечностей у китов
12. Утрата густого шерстяного покрова у слонов
13. Утрата органов пищеварения у бычьего цепня
14. Удлинение шеи у жирафа
15. Возникновение хлорофилла
16. Возникновение фотосинтеза
17. Возникновение ползучего стебля у земляники
18. Появление цветка у покрытосемянных
19. Утрата листьев и превращение их в колючки у кактуса
20. Появление плода у покрытосемянных
21. Появление лезвиеобразного стебля у винограда, плюща
22. Появление крылышек и волосиков на плодах лопуха, череды
23. Появление сочной мякоти в плодах рябины и малины
24. Утрата корней, хлорофилла и листьев у повилики
25. Появление клубней у дикого картофеля

#### **4. Ответьте на тестовые задания:**

*1. Что можно считать ароморфозом:*

- а) утрата шерстяного покрова слонами;
- б) появление яиц пресмыкающихся и их развитие на суше;
- в) удлинение конечностей лошади.

*2. Что можно считать идиоадаптацией:*

- а) превращение листьев кактуса в колючки;
- б) утрата органов кровообращения у плоских червей;



в) возникновение теплокровности.

3. Какое из утверждений правильное?

- а) дегенерация не бывает прогрессивной;
- б) дегенерация может быть прогрессивной;
- в) дегенерация всегда приводит к вымиранию вида.

4. Какие из перечисленных ниже видов организмов находятся в состоянии биологического регресса:

- а) элодея канадская;
- б) колорадский жук;
- в) уссурийский тигр;
- г) крыса серая.

5. Внешнее сходство путем конвергенции приобрели виды:

- а) щука, лосось;
- б) медведь бурый, медведь белый;
- в) дельфин, акула;
- г) заяц-русак, заяц-беляк.

6. Микроэволюция – это процесс:

- а) изменения популяций;
- б) изменения видов;
- в) изменения семейств.

7. Из перечисленного ниже выберите движущие силы эволюции:

- а) изоляция;
- б) естественный отбор;
- в) миграция;
- г) мутация;
- д) борьба за существование.

**Форма предоставления результата:** письменные работы, заполненные таблицы.

**Критерии оценки:** Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно