

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГАУ**

**ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Суделовская А.В.

# **БИОЛОГИЯ**

**Методическое пособие**

**для практических занятий и самостоятельной работы**

**студентов факультета СПО специальностей:**

**35.02.05 Агрономия**

**36.02.01 Ветеринария**

Брянская область  
2024

УДК 573 (076)  
ББК 28.0  
С 89

Суделовская, А. В. Биология: методическое пособие для практических занятий самостоятельной работы студентов факультета СПО специальностей 35.02.05 Агрономия. 36.02.01 Ветеринария / А. В. Суделовская. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ. – 57 с.

Методическое пособие разработано в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионального образования 35.02.05 Агрономия 36.02.01 Ветеринария и предназначены для самостоятельного изучения дисциплины и проведения практических занятий по темам курса, позволяют получить теоретические знания и выработать необходимые практические навыки.

**Рецензент:** преподаватель высшей категории факультета СПО, Брянского ГАУ О.Н. Ершова.

Рекомендовано к изданию Цикловой методической комиссией факультета СПО, протокол № 4 от 31 января 2024 года.

© Брянский ГАУ, 2024

© Суделовская А.В., 2024

## ВВЕДЕНИЕ

Биология — система наук, изучающая все аспекты жизни, на всех уровнях организации живого, начиная с молекулярного и заканчивая биосферным. Объектами изучения биологии являются живые организмы, их строение и жизнедеятельность, их многообразие, происхождение, эволюция и распределение живых организмов на Земле.

Общая биология изучает законы исторического и индивидуального развития организмов, общие законы жизни и те особенности, которые характерны для всех видов живых существ на планете, а также их взаимодействие с окружающей средой.

Биология, таким образом, является одной из основополагающих наук о жизни, а владение биологическими знаниями — одним из необходимых условий сохранения. Основу содержания учебной дисциплины «Биология» составляют следующие ведущие идеи: отличительные признаки живой природы, ее уровневая организация и эволюция. В соответствии с ними выделены содержательные линии: биология как наука; биологические закономерности; методы научного познания; клетка; организм; популяция; вид; экосистемы (в том числе биосфера).

Содержание учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к решению важнейших задач, стоящих перед биологической наукой, — по рациональному природопользованию, охране окружающей среды и здоровья людей, жизни на планете.

Освоение содержания учебной дисциплины Биология обеспечивает достижение студентами следующих **результатов**:

**Цель:** формирование у студентов представления о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга как основы принятия решений в отношении объектов живой природы и в производственных ситуациях.

**Задачи:**

1) сформировать понимание строения, многообразия и особенностей живых систем разного уровня организации, закономерностей протекания биологических процессов и явлений в окружающей среде, целостной научной картины мира, взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;

2) развить умения определять живые объекты в природе; проводить наблюдения за экосистемами для выявления естественных и антропогенных изменений, интерпретировать результаты наблюдений,

3) сформировать навыки проведения простейших биологических экспериментальных исследований с соблюдением правил безопасного обращения с объектами и оборудованием;

4) развить умения использовать информацию биологического характера из различных источников;

5) сформировать умения прогнозировать последствия своей деятельности по отношению к окружающей среде, собственному здоровью; обосновывать и соблюдать меры профилактики заболеваний.

6) сформировать понимание значимости достижений биологической науки и технологий в практической деятельности человека, развитии современных медицинских технологий и агробιοтехнологий.

## 1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие <sup>1</sup>	Дисциплинарные <sup>2</sup>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и</li> </ul>	<p>сформированность знаний о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем;</p> <p>сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), биосинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие, уровневая организация;</p> <p>сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека;</p>

<sup>1</sup> Указываются личностные и метапредметные результаты из ФГОС СОО (в последней редакции от 12.08.2022), формируемые общеобразовательной дисциплиной

<sup>2</sup> Дисциплинарные (предметные) результаты указываются в соответствии с ФГОС СОО (в последней редакции от 12.08.2022)

	<p>критерии их достижения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul>	<p>сформированность умения раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова, Э. Геккеля, Ф. Мюллера, К. Бэра), границы их применимости к живым системам; приобретение опыта применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов;</p> <p>сформированность умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере;</p> <p>сформированность умения решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для</p>
--	---	--

		разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>В области ценности научного познания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p><b>в) работа с информацией:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных,</li> </ul>	<p>сформированность умений критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию;</p> <p>сформированность умений создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии</p>

	<p>коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <p>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</p>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p>б) <b>совместная деятельность:</b></p> <p>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</p> <p>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</p> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p>г) <b>принятие себя и других людей:</b></p> <p>- принимать мотивы и аргументы других людей при</p>	<p>приобретение опыта применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов</p>

	<p>анализе результатов деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека</li> </ul>	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p><b>В области экологического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</li> <li>- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</li> </ul>	<p>сформированность умения применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования</p>



## Введение

### Раздел 1. Учение о клетке

*Цитология* – наука, изучающая строение клеток и закономерности их функционирования. Центральной идеей цитологии является положение о том, что клетка — элементарная живая система и основная структурно-функциональная единица всех живых организмов. Можно возразить, что существует неклеточная форма жизни - вирусы, однако, активно репродуцироваться вне клеток, в которых паразитируют, они не могут. *Клетка* – это элементарная система, способная поддерживать жизнь. Если выделить из клетки *полуавтономные органоиды - митохондрии или пластиды*, окажется, что они способны, например, поглощать кислород и даже образовывать новые молекулы белка и АТФ, и репродуцироваться независимо от самой клетки, но в течение очень короткого времени.

Клетка – микрокосмос, в границах которого существует непрерывный поток энергии и проявляется химическая активность. Химически инертная клетка мертва, поэтому в цитологии структурная организация клеток рассматривается с позиций функционального подхода, с учетом активности и функций, не только отдельных клеточных структур и целостной клетки, но и клетки как составной части тканей, органов и систем органов.

### Практическое занятие

#### Тема: Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах, их описание

Цель работы:

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

Оборудование:

микроскопы,

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

таблицы о строении растительной, животной и грибной клеток.

Работа в аудитории может проводиться не на готовых микропрепаратах, а на приготовленных, а для этого:

чашки Петри,

луковица,

лабораторные ножи,

пинцеты,

пипетки,

стеклянные мазевые ложечки,

выращенная культура плесневого гриба пеницилла или мукоора.

Ход работы:

рассмотрите под микроскопом приготовленные (готовые) микропрепараты растительных и животных клеток.

зарисуйте по одной растительной и животной клетке. Подпишите их основные части, видимые в микроскоп.

сравните строение растительной, грибной и животной клеток. Сравнение провести при помощи сравнительной таблицы. Сделайте вывод о сложности их строения.

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

Вопросы:

О чем свидетельствует сходство клеток растений, грибов и животных? Приведите примеры.

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

Выпишите основные положения клеточной теории. Отметьте, какое из положений можно обосновать проведенной работой.

### **Практическое занятие**

#### **Тема: Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений**

Цель работы:

убедиться в существовании явления плазмолиза и деплазмолиза в живых клетках растений и скорости прохождения физиологических процессов.

Оборудование:

микроскопы,  
луковица лука,  
концентрированный раствор NaCl,  
фильтровальная бумага,  
пипетки.

Ход работы:

снимите нижнюю кожицу чешуи лука;

приготовьте микропрепарат, рассмотрите и зарисуйте 4-5 клеток увиденного;

с одной стороны покровного стекла нанесите несколько капель раствора поваренной соли, а с другой стороны полоской фильтровальной бумаги оттяните воду;

рассмотрите микропрепарат в течение нескольких секунд. Обратите внимание на изменения, произошедшие с мембранами клеток и время за которое эти изменения произошли. Зарисуйте изменившийся объект.

нанесите несколько капель дистиллированной воды у края покровного стекла и оттяните ее с другой стороны фильтровальной бумагой, смывая плазмолизирующий раствор.

В течение нескольких минут рассматривайте микропрепарат под микроскопом. Отметьте изменения положения мембран клеток и время, за которое эти изменения произошли. Зарисуйте изучаемый объект.

Сделайте вывод в соответствии с целью работы, отметив скорость плазмолиза и деплазмолиза. Объясните разницу в скорости этих двух процессов.

Дайте определение терминам – плазмолиз, деплазмолиз, осмос, тургор. Объясните, почему в варенье яблоки становятся менее сочными?

### **Практическое занятие**

#### **Тема: Изучение строения растительной и животной клетки под микроскопом**

##### **Цель работы:**

ознакомиться с особенностями строения клеток растений и животных организмов, показать принципиальное единство их строения.

##### **Оборудование:**

- 1) кожица чешуи луковицы,
- 2) эпителиальные клетки из полости рта человека,
- 3) микроскоп,
- 4) чайная ложечка,
- 5) покровное и предметное стекла,
- 6) синие чернила,
- 7) йод,
- 8) тетрадь,
- 9) ручка, простой карандаш, линейка,
- 10) учебник Д.К. Беляев, П.М. Бородин, Н.Н. Воронцов «Общая биология 10-11 класс» с.290 или учебник С.Г. Мамонтов, В.Б. Захаров с.79-80.

Работа выполняется по вариантам, которые назначает преподаватель.

##### **Ход работы:**

1. Отделите от чешуи луковицы кусочек покрывающей её кожицы и поместите его на предметное стекло.
2. Нанесите капельку слабого водного раствора йода на препарат. Накройте препарат покровным стеклом.
3. Снимите чайной ложечкой немного слизи с внутренней стороны щеки.
4. Поместите слизь на предметное стекло и подкрасьте разбавленными в воде синими чернилами. Накройте препарат покровным стеклом.
5. Рассмотрите оба препарата под микроскопом.
6. Результаты сравнения занесите в таблицу 1 и 2.
7. Сделайте вывод о проделанной работе.

## Вариант № 1

Таблица №1 «Сходства и отличия растительной и животной клетки»

Сходства	Отличия

## Вариант № 2

Таблица №2 «Сравнительная характеристика растительной и животной клетки»

Клетки	Цитоплазма	Ядро	Плотная клеточная стенка	Пластиды
Растительная				
Животная				

В ходе проведения лабораторной работы студент должен научиться: работать с микроскопом и изготавливать препараты; связывать функции органоидов клетки с физиологическими процессами, протекающими в ней; самостоятельно изучать строение клетки; владеть терминологией темы.

### Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов

1. На ранних стадиях развития биологии основным методом научного исследования был:

- а) экспериментальный;
- б) микроскопия;
- в) сравнительно-исторический;
- г) метод наблюдения и описания объектов.

2. Высший уровень организации жизни – это:

- а) клеточный;
- б) биосферный;
- в) популяционно-видовой;
- г) организменный.

3. Элемент, входящий в состав гемоглобина и связывающий кислород крови, - это:

- а) кальций;
- б) натрий;
- в) железо;
- г) медь.

4. Полярностью молекул воды объясняется ее способность:

- а) медленно нагреваться и остывать;
- б) разлагаться при фотосинтезе на водород и кислород;

в) растворять неполярные соединения;

г) растворять полярные соединения.

5. В клетках животных запасным углеводом является:

а) целлюлоза;

б) крахмал;

в) глюкоза;

г) гликоген.

6. Наибольшее количество энергии выделяется при расщеплении одного грамма:

а) жира;

б) глюкозы;

в) белка;

г) целлюлозы.

7. Гемоглобин мыши от гемоглобина слона отличается:

а) формой третичной структуры;

б) отсутствием четвертичной структуры;

в) последовательностью чередования аминокислот;

г) всеми указанными особенностями.

8. Отторжению органов и тканей при пересадке от одного организма другому способствуют:

а) транспортные белки;

б) ферменты;

в) иммуноглобулины;

г) строительные белки.

9. Информационная РНК выполняет функции:

а) хранения информации;

б) матрицы для синтеза белка;

в) транспорта аминокислот на рибосомы;

г) удвоения количества информации.

10. АТФ – это:

а) часть молекулы ДНК;

б) аденил с двумя остатками фосфорной кислоты;

в) урацил с двумя остатками фосфорной кислоты;

г) гормон.

11. Сущность клеточной теории заключается в том, что:

а) растительные организмы состоят из клеток;

б) животные организмы состоят из клеток;

в) все, как низшие, так и высшие, организмы состоят из клеток;

г) клетки всех организмов одинаковы по своему строению.

12. Основное отличие прокариот от эукариот заключается в том, что прокариоты не имеют:

а) оформленного ядра;

б) ДНК;

- в) РНК;
- г) клеточного строения.
13. В результате фотосинтеза в хлоропластах образуется:
- а) углекислый газ и кислород;
  - б) глюкоза, АТФ и кислород;
  - в) хлорофилл, вода и кислород;
  - г) углекислый газ, АТФ и хлорофилл.
14. Процесс биологического окисления происходит в:
- а) митохондриях;
  - б) хлоропластах;
  - в) рибосомах;
  - г) лизосомах.
15. ДНК клетки несет информацию о строении:
- а) белков, жиров и углеводов;
  - б) белков и жиров;
  - в) аминокислот;
  - г) ферментов.
16. Трансляция – это синтез:
- а) полипептидной цепи на рибосомах;
  - б) т РНК;
  - в) и РНК по матрице ДНК;
  - г) р РНК.
17. Из перечисленных ниже клеток митозом не делятся:
- а) оплодотворенные яйцеклетки;
  - б) споры;
  - в) сперматозоиды;
  - г) клетки эпителия.

18. Факт сезонной линьки у животных был установлен:
- а) экспериментально;
  - б) методом наблюдения;
  - в) сравнительно-историческим методом;
  - г) методом моделирования объекта.
19. Минимальный уровень организации жизни, на котором проявляется такое свойство живых систем, как способность к обмену веществ, энергии, информации, - это:
- а) биосферный;
  - б) молекулярный;
  - в) организменный;
  - г) клеточный.
20. Одновременно входит в состав костной ткани и нуклеиновых кислот:
- а) калий;
  - б) фосфор;
  - в) кальций;
  - г) цинк.
21. Связи, существующие в молекуле воды между атомами кислорода и водорода, называются:
- а) ковалентно-неполярные;
  - б) ковалентно-полярные;
  - в) ионные;
  - г) водородные.
22. Назовите единственное точное отличие прокариот от эукариот:
- а) прокариоты не способны к автотрофному питанию;

- б) прокариоты не способны к гетеротрофному питанию;
- в) у прокариот нет митохондрий;
- г) у прокариот нет рибосом.

23. Исходным материалом для фотосинтеза служит:

- а) кислород и углекислый газ;
- б) вода и кислород;
- в) углекислый газ и вода;
- г) углеводы.

24. Биологическое окисление идет при обязательном участии:

- а) кислорода;
- б) ферментов;
- в) гормонов;
- г) нуклеиновых кислот.

25. Материальным носителем наследственной информации в клетке является:

- а) и РНК;
- б) т РНК;
- в) ДНК;
- г) хромосомы.

## **Раздел 2. Организм. Размножение и индивидуальное развитие организмов**

### **Практическое занятие**

#### **Тема: Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства**

Цель работы:

Выявить и описать признаки сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства

Оборудование:

1. Информационные источники
2. Схемы и рисунки, учебник А.А. Каменский и др. Общая биология 10-11 классы, из. Дрофа

Ход работы:

Задание:

1. Прочитать текст «Зародышевое сходство» (см. Приложение), рассмотреть рисунок. Выявить черты сходства зародышей человека и других позвоночных. Выявите черты сходства зародышей человека с зародышами свиньи. О чем свидетельствуют сходства зародышей? Сформулируйте суть биогенетического закона.

2. Изучите этапы индивидуального развития зародыша. Сделайте рисунки основных этапов (учебник А.А. Каменский и др. Общая биология 10-11 классы, из Дрофа, стр.131-135). Запишите, какие системы органов формируются из эктодермы, энтодермы, мезодермы.

3. Изучите этапы индивидуального развития человека, репродуктивное здоровье человека. Дайте определение понятий: эмбриональный период развития, постэмбриональный период развития, репродуктивное здоровье.

**Заполните таблицу:**

**Этапы индивидуального развития человека**

Этап	Характеристика

4. Соотнесите органы и структуры организма человека с зародышевыми листками, из которых они формируются в процессе дифференцировки клеток.

**Внесите в таблицу соответствующие цифры**

Зародышевый листок	Органы и структуры организма
Эктодерма	
Энтодерма	
Мезодерма	

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1. Блуждающий нерв    | 9. Почки             |
| 2. Головной мозг      | 10. Сердце           |
| 3. Желудок            | 11. Скелет           |
| 4. Кровеносные сосуды | 12. Слюнные железы   |
| 5. Легкие             | 13. Спинной мозг     |
| 6. Мышцы              | 14. Толстый кишечник |
| 7. Печень             | 15. Эпидермис кожи.  |
| 8. Половые железы     |                      |

**Вопросы**

1. Какое влияние оказывает алкоголь, никотин, наркотические вещества на развитие зародыша человека?
2. Что понимают под здоровым образом жизни?
3. Каково биологическое значение смерти как финальной стадии онтогенеза?
4. Какие типы постэмбрионального развития существуют. Чем отличаются эти типы развития? Приведите примеры животных, для которых они характерны?



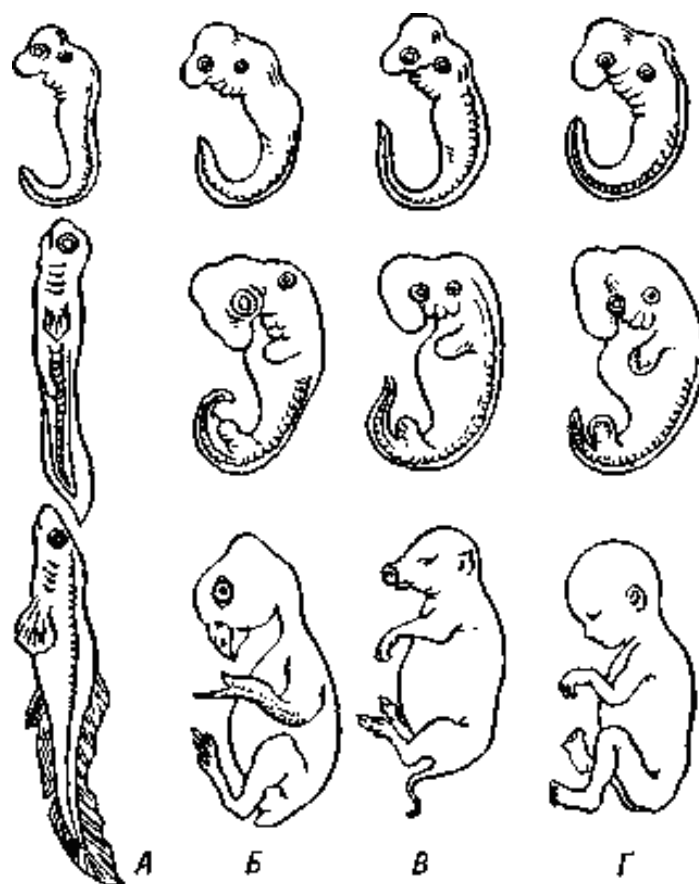
## Приложение

### Зародышевое сходство

Эмпирическое обобщение К. М. Бэра (1828), т. н. закон зародышевого сходства в онтогенезе всех животных сначала выявляются признаки высших таксономических категорий (типа, класса), в ходе дальнейшей эмбриональной дифференцировки развиваются особенности отряда, семейства, рода, вида и особи. В силу этой закономерности представители разных групп организмов (например, классов подтипа позвоночных) на ранних стадиях эмбриогенеза обычно более сходны друг с другом, чем взрослые особи. Например, в онтогенезе курицы прежде всего обозначаются характерные черты типа хордовых, позднее — подтипа позвоночных, затем класса птиц, отряда курообразных и т. д. В основе действия закона зародышевого сходства лежит большая жизнеспособность тех мутантов, у которых фенотипический эффект мутаций проявляется на более поздних стадиях онтогенеза; рано проявляющиеся мутации чаще приводят к нарушениям работы сложных корреляционных систем в развивающемся организме, что ведёт к гибели зародыша. Поэтому онтогенез в целом проявляет тенденцию оставаться консервативным (особенно на ранних стадиях). З. с. разных видов есть следствие их филогенетического родства и указывает на общность происхождения, что впервые подчеркнул Ч. Дарвин.

На ранних стадиях развития эмбрионы свиньи и человека имеют большое сходство. На более поздних стадиях зародыши все более и более отличаются по внешнему и внутреннему строению. Так, в ходе развития зародыша свиньи вначале появляются свойства позвоночных, затем — класса млекопитающих, и лишь потом свойства данного конкретного вида — свиньи. Сходство зародышей разных систематических групп свидетельствует об общности их происхождения.

**Биогенетический закон:** Эмбрионы обнаруживают, уже начиная с самых ранних стадий, известное общее сходство в пределах типа.



Последовательные стадии развития зародышей рыбы (А), курицы (Б), свиньи (В), человека (Г). (Источник: «Биологический энциклопедический словарь.» Гл. ред. М. С. Гиляров; Редкол.: А. А. Бабаев, Г. Г. Винберг, Г. А. Заварзин и др. — 2-е изд., исправл. — М.: Сов. Энциклопедия, 1986.)

У животных встречаются циклы развития с полным и неполным превращением. Цикл развития с полным превращением включает с себя несколько личиночных стадий. Например, яйцо, гусеница, куколка, бабочка. Цикл развития с неполным превращением включает в себя только одну личиночную стадию. Например, икринка, головастик, лягушка.

Индивидуальное развитие человека. Репродуктивное здоровье человека

Эмбриональный период развития – период, начинающийся с оплодотворения и представляющий собой процесс формирования сложного многоклеточного организма, в котором представлены все системы органов.

Постэмбриональный период развития – период, начинающийся с завершения эмбрионального и включающий в себя половое созревание, взрослое состояние, старость и заканчивающийся смертью.

Репродуктивное здоровье – состояние полного физического и социального благополучия, а не только отсутствие заболеваний репродуктивной системы, нарушения ее функций и/или процессов в ней, а также способность к воспроизведению.

Клетки зародыша очень чувствительны к неблагоприятным воздействиям из окружающей среды. Особо опасным является никотин, алкоголь и наркотики, проникающие в эмбрион через плаценту от матери. Ребенок рождается с алкогольной или никотиновой зависимостью, с поврежденной

нервной или эндокринной системой, иногда – с уродствами. Здоровый образ жизни — образ жизни человека, направленный на профилактику болезней и укрепление здоровья.

Смерть – это прекращение жизнедеятельности организма. Однако смерть необходима для эволюционного процесса. Без смерти не происходила бы смена поколений – одна из основных движущих сил эволюции.

### **Практическое занятие**

#### **Тема: Изучение фаз митоза на "давленом" микропрепаратах клеток корешка лука**

Цели работы:

изучить фазы митоза на микропрепаратах клеток корешка лука; отработать навыки изготовления микропрепаратов; отработать навыки работы с микроскопом.

Оборудование:

луковица репчатого лука с проросшими корешками, пробирка с пробкой для фиксатора, фиксатор (смесь ледяной уксусной кислоты и спирта в соотношении 1:3), пинцет, препаровальные иглы, стаканчик с дистиллированной водой, предметные стекла, покровные стекла, краситель (метиленовый синий), лезвие или скальпель, спиртовка и держатель для пробирок, фильтровальная бумага, микроскоп.

Примечание. Фиксацию корешков лука необходимо провести за сутки до лабораторной работы.

Ход работы.

*Предварительная работа.* Отрезать скальпелем кончики корешков (0,5-0,7 мм). Опустить фрагменты корешков в пробирку с фиксатором и поместить на 24 часа в темное место (при комнатной температуре).

Зафиксированные корешки пинцетом вынуть из фиксатора и осторожно промыть в течение нескольких минут в дистиллированной воде. Поместить корешок на предметное стекло и добавить 2-3 капли красителя - метиленового синего. Затем необходимо слегка подогреть препарат на спиртовке. Процедуру прокрашивания необходимо повторить 2-3 раза. Прокрашенный препарат промывают дистиллированной водой. Самый кончик корешка оказывается окрашенным интенсивнее, чем его остальная часть.

Срезать этот участок скальпелем и поместить его на предметное стекло. Покровным стеклом (или вторым предметным стеклом) накрыть препарат сверху и круговыми движениями тупого конца препаровальной иглы с небольшим нажимом придавить его. Препарат, приготовленный таким методом, называется "давленным".

Установив препарат на предметный столик микроскопа, рассмотреть его на малом увеличении и найти клетки, находящиеся на разных стадиях митоза. Зарисовать увиденное, определить стадию митоза.

## Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов

1. В бесполом размножении организма участвуют:

- а) споры мхов;
- б) сперматозоиды крысы;
- в) яйцеклетки слона;
- г) зрелые эритроциты человека.

2. В результате мейоза образуются:

- а) споры папоротников;
- б) клетки стенок антеридия папоротника;
- в) клетки стенок архегония папоротника;
- г) соматические клетки трутней пчел.

3. Головной мозг человека образуется из:

- а) эктодермы;
- б) мезодермы;
- в) энтодермы;
- г) мезоглеи.

4. Половое размножение эволюционно более прогрессивно потому, что оно обеспечивает:

- а) большую численность потомства, чем бесполое;
- б) генетическую стабильность вида;
- в) разнообразие генотипов потомства;
- г) все ранее перечисленное.

5. Выберите правильные утверждения:

А. Половое размножение осуществляется с помощью одной специализированной клетки;

Б. В зиготе в два раза больше хромосом, чем в гамете.

В. Гаметы у высших животных образуются в половых железах.

Г. Из неоплодотворенной яйцеклетки не может развиваться новый организм.

Д. У пчел из партеногенетических яиц развиваются трутни.

6. Если диплоидный набор хромосом клеток свиньи равен 4,0, то сколько хромосом содержит:

- а) яйцеклетка \_\_\_\_\_
- б) сперматозоид \_\_\_\_\_
- в) зигота \_\_\_\_\_
- г) нейрон \_\_\_\_\_

7. Образование органов у позвоночных (органогенез) начинается на стадии:

- а) бластулы;
- б) нейрулы;
- в) гастрюлы;
- г) зиготы.

8. Что из перечисленного относится к эмбриогенезу:

- а) оплодотворение;
- б) гастрюляция;

- в) метаморфоз;
- г) сперматогенез;
- д) дробление;
- е) дифференциация тканей?

9. Тип развития майского жука:

- а) внутриутробный;
- б) прямой;
- в) непрямой
- г) плацентарный.

10. Соотнесите способы размножения с их типами:

Способы размножения:

- 1. Бесполое размножение
- 2. Половое размножение

Типы размножения:

- а) партеногенез
- б) спорообразование
- в) оплодотворение
- г) конъюгация
- д) копуляция
- е) почкование
- ж) фрагментация

11. Бесполое размножение преобладает в жизни:

- а) гороха;
- б) майского жука;
- в) акулы;
- г) амёбы.

12. К половому размножению относятся:

- а) оплодотворение
- б) гермафродитизм;
- в) почкование;
- г) партеногенез;

13. Сердце человека формируется из:

- а) эктодермы;
- б) мезодермы;
- в) энтодермы;
- г) всех зародышевых листков.

14. Если диплоидный набор хромосом пчел равен 32, то 16 хромосом будет содержаться в соматических клетках:

- а) трутня;
- б) матки;
- в) рабочей пчелы;
- г) всех перечисленных особей.

15. Способность к бесполому размножению сохранили:

- а) земноводные;
- б) кишечнополостные;
- в) насекомые;
- г) ракообразные.

16. Сколько клеток образуется в результате сперматогенеза из двух диплоидных первичных половых клеток:

- а) восемь;

- б) две;
- в) шесть;
- г) четыре?

17. Выберите правильные утверждения:

А. Образование мужских и женских половых клеток у растений и животных происходит одинаково.

Б. При овогенезе образуется только одна зрелая яйцеклетка.

В. Сперматозоиды мельче яйцеклеток и подвижны.

Г. В сперматозоидах активно идут процессы синтеза белков и других органических веществ.

Д. Размеры яйцеклетки у представителей разных классов очень близки.

Е. Гаплоидное ядро пыльцевого зерна делится митозом.

Ж. Гаплоидное ядро пыльцевого зерна делится мейозом.

18. Бластуляция – это:

- а) рост клеток;
- б) многократное дробление зиготы;
- в) деление клетки пополам;
- г) увеличение зиготы.

19. Развитие с полным превращением происходит у:

- а) кольчатых червей;
- б) некоторых земноводных;
- в) птиц;
- г) рыб.

20. Наиболее опасны последствия влияния мутагенов, произошедшего на стадии:

- а) органогенеза;
- б) оплодотворения;
- в) бластулы;
- г) морулы.

### Раздел 3. Основы генетики и селекции

*Генетика* как наука возникла на рубеже 19-20 веков. Она изучает два основных свойства организмов – наследственность и изменчивость.

Наследственность – это свойство живых организмов сохранять и передавать при размножении в ряду поколений характерные для вида или популяции особенности строения, функционирования и развития.

Изменчивость – это способность потомков приобретать новые признаки и свойства, отсутствующие у родительских форм, и терять старые.

Основными задачами генетики являются: 1) изучение материальных структур клетки – носителей генетической информации;

2) изучение механизма передачи генетической информации от поколения к поколению всех живых организмов;

3) изучение механизмов становления признаков в процессе индивидуального развития под контролем генов и влиянием условий внешней среды;

- 4) изучение причин и механизмов изменчивости;
- 5) изучение взаимосвязи процессов наследственности, изменчивости и отбора.

Основоположником генетики является Г. Мендель.

**Первый закон Менделя** (*закон единообразия гибридов первого поколения или правило доминирования*): при скрещивании чистых линий наблюдалось единообразие первого поколения и доминирование одного признака над другим (в исследуемой паре признаков).

Признак, который проявляется у гибридов первого поколения, Г. Мендель назвал *доминантным*, а признак, который подавляется – *рецессивным*.

**Второй закон Менделя** (*закон расщепления*): в потомстве, полученном от скрещивания гибридов первого поколения, наблюдается явление расщепления: четверть особей из гибридов второго поколения несет рецессивный признак, три четверти – доминантный.

Первый и второй законы Г. Менделя выполняются только при **моногибридном** скрещивании, т.е. скрещивании при котором родительские организмы отличаются только по одному изучаемому признаку.

Установив закономерности наследования одного признака, Г. Мендель начал изучать наследование признаков, за которые отвечают две пары аллельных генов. Скрещивание, в котором участвуют особи, отличающиеся по двум парам аллелей, называют **дигибридным** скрещиванием.

**Третий закон Менделя** (*закон независимого наследования признаков или независимого комбинирования генов*): при скрещивании особей, отличающихся по двум или более парам альтернативных признаков, гены и соответствующие им признаки наследуются независимо друг до друга.

Опыты Менделя послужили основой для развития современной генетики. Ему удалось выявить закономерности наследования благодаря принципиально новым методическим подходам, которым и по сей день следуют все генетики:

1. Скрещиваемые организмы должны принадлежать к донному виду.
2. Скрещиваемые организмы должны четко различаться одной, двумя и более парам альтернативных, контрастных признаков.
3. Изучаемые признаки должны быть константы, т.е. воспроизводятся из поколения в поколение при скрещивании и пределах родственной формы.
4. Должен применяться индивидуальный анализ потомства от каждого гибридного организма.
5. Необходимо использовать количественный учет гибридных организмов, различающихся по отдельным парам альтернативных признаков, в ряду последовательных поколений.

## Практическое занятие

### Тема: Составление простых схем моногибридного и дигибридного скрещивания

#### Цель работы:

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:

- 1) учебник С.Г. Мамонтов, В.Б. Захаров (с. 142-143),
- 2) тетрадь,
- 3) условия задач,
- 4) 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.
4. Коллективное обсуждение решения задач между студентами и преподавателем.
5. Сделать вывод.

#### Задачи на моногибридное скрещивание

1. У крупного рогатого скота ген, обуславливающий 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 (см. с. 120).

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. 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.

2. Какое потомство можно ожидать от скрещивания коровы и быка, гетерозиготных по окраске шерсти?

3. У морских свинок вихрастая шерсть определяется доминантным геном, а гладкая — рецессивным.

а). 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?

б). 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.

4. 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.

5. У человека ген карих глаз доминирует над геном, обуславливающим 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?

6. 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?

### **Задачи на дигибридное скрещивание**

1. Выпишите гаметы организмов со следующими генотипами: ААВВ; ааbb; ААЬЬ; ааВВ; АаВВ; Ааbb; 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 — АВС, или же рецессивные — abc, а также их сочетания: АВс, AbC, Abe, aBC, aBc, a bC.

Чтобы не ошибиться в количестве сортов гамет, образуемых организмом с исследуемым генотипом, можно воспользоваться формулой  $N = 2^n$ , где  $N$  — число типов гамет, а  $n$  — количество гетерозиготных пар генов. В правильности этой формулы легко убедиться на примерах: гетерозигота  $Aa$  имеет одну гетерозиготную пару; следовательно,  $N = 2^1 = 2$ . Она образует два сорта гамет:  $A$  и  $a$ . Дигетерозигота  $AaBb$  содержит две гетерозиготные пары:  $N = 2^2 = 4$ , формируются четыре типа гамет:  $AB$ ,  $Ab$ ,  $aB$ ,  $ab$ . Тригетерозигота  $AaBbCc$  в соответствии с этим должна образовывать 8 сортов половых клеток ( $N = 2^3 = 8$ ), они уже выписаны выше.

2. 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.

а) Какими окажутся телята, если скрестить гетерозиготных по обоим парам признаков быка и корову?

б) Какое потомство следует ожидать от скрещивания черного комолого быка, гетерозиготного по обоим парам признаков, с красной рогатой коровой?

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

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

б) 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?

4. У человека ген карих глаз доминирует над геном, определяющим развитие голубой окраски глаз, а ген, обуславливающий 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?

## Практическое занятие

### Тема: Анализ фенотипической изменчивости

Цель работы:

углубить знания о норме реакции как пределе приспособительных реакций организмов;

сформировать знания о статистическом ряде изменчивости признака; выработать умение экспериментально получать вариационный ряд и строить кривую нормы реакции.

Оборудование:

наборы биологических объектов: семена фасоли, бобов, колосья пшеницы, листья яблони, акации и пр.

не менее 30 (100) экземпляров одного вида;

метр для измерения роста учащихся класса.

Ход работы:

расположите листья (или другие объекты) в порядке нарастания их длины; измерьте длину объектов, рост одноклассников, полученные данные запишите в тетради. Подсчитайте число объектов, имеющих одинаковую длину (рост), внесите данные в таблицу:

Размер объектов V

Число объектов n

постройте вариационную кривую, которая представляет собой графическое выражение изменчивости признака; частота встречаемости признака – по вертикали; степень выраженности признака – по горизонтали

Обратите внимание на критерии оценки лабораторной работы – наблюдения; составления таблицы и графика!

Дайте определение терминам – изменчивость, модификационная изменчивость, фенотип, генотип, норма реакции, вариационный ряд.

Какие признаки фенотипа имеют узкую, а какие – широкую норму реакции? Чем обусловлена широта нормы реакции, и от каких факторов она может зависеть?

### **Практическое занятие**

#### **Тема: Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм**

Цель работы:

Научиться определять источники мутагенов в быту.

Оборудование:

1. Информационные источники
2. Упаковки (пакет из-под молока, сухариков, сока)
3. Упаковки косметической продукции (крем для рук, шампунь, дезодорант)
4. Таблица кодов пищевых добавок

Ход работы:

Задание:

1. Изучите материал. Запишите основную информацию по плану: вещества, определение, классификация, значение для использования в производстве и для организма, особенности.

2. Рассмотрите внимательно этикетку предложенного вам продовольственного товара. Какие вещества входят в состав продукта? Есть ли в составе вещества, занесённые в список пищевых добавок?

3. Изучите этикетки различных продуктов. Выпишите названия и обозначения пищевых добавок. Используя справочный материал, определите какие из них оказывают неблагоприятное воздействие на организм, какие безвредны. Сделайте вывод о качестве продукта и степени опасности для человека.

4. Рассмотрите внимательно этикетку предложенного вам

непродовольственного товара. Какие вещества входят в состав продукции? Есть ли в составе вещества, занесённые в список канцерогенов?

5. Сделайте вывод о качестве продукта и степени опасности для человека.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое мутации?
2. Каковы причины мутаций?
3. Какие вещества называют мутагенами?
4. Что такое пищевые добавки?
5. Что такое биологически активные добавки?
6. Что такое индекс E?
7. Какое воздействие могут оказывать мутагены на организм человека?

### **Приложение**

#### **Биологически активные добавки**

В 60-е и 70-е годы в нашей стране были созданы методические руководства по оценке потенциальной мутагенной опасности промышленных загрязнителей, пестицидов, правда, большая часть их получила правовую основу позже. Однако при определении этой опасности помимо установления предельно допустимых концентраций химических веществ в питьевой воде, атмосферном воздухе и воздухе рабочей зоны, в пищевых продуктах необходимо помнить и о так называемых отдаленных последствиях, т.е. изучать мутагенную, канцерогенную, тератогенную активности этих соединений. Помимо тригалометанов, которые были обнаружены еще в 1974 г., к настоящему времени в питьевой воде выявили немало других соединений, которые обладают мутагенной и канцерогенной активностью. Есть мутагены в воде плавательных бассейнов, в сточных водах (промышленных и бытовых), а также в тканях рыб и гидробионтов, населяющих загрязненные водоемы. Ясно, что в организм человека мутагены могут поступать не только с питьевой водой, но и с пищевыми продуктами. Тестирование продуктов питания на мутагенность привело к выявлению многих мутагенов: природных ингредиентов (флавоноиды, фураны, гидразины), пищевых контаминантов (пестициды, микотоксины) и мутагенных соединений, образующихся в процессе приготовления пищи. Этот список можно продолжить. Стало очевидным, что нельзя ограничиваться изучением мутагенных свойств отдельных веществ. Необходимо оценивать суммарное загрязнение всех компонентов окружающей среды. Была создана и в значительной степени стандартизирована методическая база исследований, разработана методология мониторинга загрязнения окружающей среды генотоксикантами, причем такого рода работы ведутся не только за рубежом, но и в нашей стране.

Как утверждают специалисты, здоровье людей на 12% зависит от уровня здравоохранения, на 18% - от генетической предрасположенности, а 70% - от образа жизни, не последнее место в котором занимает питание. Медицинские взгляды, никогда не отличаясь стабильностью в целом, на протяжении всей человеческой истории сходились в одном: чем хуже питание, тем больше

болезней. Специалисты утверждают, что рацион человека в наши дни должен содержать более 600 различных веществ (нутриентов). К сожалению, сбалансированный рацион по всем пищевым веществам могут себе позволить далеко не все.

Тут – то и приходят на помощь биологически активные добавки (БАД) – концентраты натуральных природных веществ, выделенных из пищевого сырья животного (в том числе морского), минерального, растительного происхождения или же полученных путем химического синтеза вещества, идентичного природным аналогам.

Биологически активные добавки к пище вошли в современную медицину и технологию производства пищевых продуктов сравнительно недавно. Однако, эмпирический и культовый поиск различных природных компонентов растительного, животного и минерального происхождения, их применение с профилактическими и лечебными целями известны с глубокой древности. Еще до новой эры в Египте, Китае, Тибете, Индии и других странах Востока сложились довольно стройные системы реальных и животных препаратов, а в начале новой эры древнегреческим врачом Клавдием Галеном впервые были разработаны биологические примеры изготовления лекарств из природного сырья.

Биологически активные добавки являются источниками незаменимых пищевых веществ, минорных компонентов пищи, про – и пребиотических природных компонентов, которые содержатся в них в пределах физиологических особенностей человека и/или на уровне их содержания в рационе при условии оптимального питания. БАД восполняют дефицит в питании пищевых и биологически активных веществ; способствуют ассимиляции пищи, поддержанию нормального состояния микрокомплекса пищеварительной системы; регулируют неспецифических и психоэмоциональных нагрузках, воздействии неблагоприятных экологических условий, при беременности, лактации и других состояниях; снижают риск развития заболеваний.

**Пищевые добавки. Индекс Е.** Пищевые добавки (ПД) – это вещества природного и синтетического происхождения, которые добавляют в продукты питания для достижения определенного вкуса, цвета, запаха, консистенции и сохранности в течении длительного времени.

На каждом этапе производственного процесса в пищевые продукты добавляют пищевые добавки. Они улучшают качество сырья и конечного продукта, сроки и условия хранения, упрощают производственные процессы и удешевляют продукты питания, не являются продуктами питания, они не влияют на состав и пищевую ценность продукта. Человек использует пищевые добавки очень давно, например, поваренную соль, уксус, пищевую соду, различные специи и пряности. В настоящее время в промышленности используется более 2000 пищевых добавок.

Пищевые добавки делят на функциональные классы. Разработана международная система кодификации ПД.

Вначале указывается функциональный класс пищевой добавки, например, антиокислитель. Затем следует большая буква Е (Europe). Буква Е

означает, что данная ПД разрешена к применению Европейским сообществом и проверена Минздравом РФ. Иногда имеет индекс INS – это международный код. Каждая пищевая добавка имеет цифровой код (три или четыре цифры). Цифровой код означает химическое название вещества. Например, 300 – это аскорбиновая кислота. Таким образом, обозначение данной ПД выглядит следующим образом: антиокислитель (Е 300).

В РФ в настоящее время существуют два списка пищевых добавок: «Разрешенные» и «Запрещенные».

Современные технологии изготовления продуктов питания зачастую предполагают применения консервантов, эссенций, которые могут вредить здоровью покупателей. На этикетках качественных товаров производители указывают индекс, представленный буквой Е и трехзначной цифрой. Каждый индекс соответствует веществу, которое может нанести вред.

Известно, что одна и та же компания может производить три категории одного и того же продукта:

- для внутреннего использования;
- для экспорта в другие страны;
- для вывоза в развивающиеся страны.

Согласно данным продовольственной комиссии ЕС, некоторые западные фирмы расширяют производство и экспорт не только экологически опасных, но и запрещенных в развитых странах сельскохозяйственных товаров.

Так, кока-кола и маргарин, производимые в Германии и Голландии и поставляемые в СНГ и Восточную Европу, в большом количестве консервированы ракообразующим эмульгатором, обозначенным на упаковках символом Е-330. Эта продукция запрещена для реализации в странах - членах Организации экономического сотрудничества и развития. Запрещены для использования во многих странах следующие консерванты и продукты, вызывающие болезни.

Е (100-182) – красители, усиливают или восстанавливают цвет продукта;

Е (200 - 299) – консерванты, повышают срок хранения продукта; химические стерилизующие добавки при созревании вин, дезинфектанты;

Е (300 - 399) – антиокислители, защищают от окисления, от прогорания и изменения цвета продукта;

Е (400 - 499) – стабилизаторы, сохраняют заданную консистенцию продукта. Загустители – повышают вязкость;

Е (500 - 599) – эмульгаторы, создают однородную смесь не смешиваемых фаз: например, вода и масло;

Е (600 - 699) – усилители вкуса и аромата;

Е (700 - 800) – запасной диапазон обозначений;

Е (900 - 999) – пеногаситель, предупреждает или снижает образование пены;

Е 1000 и далее – глазерователи, подсластители соков и кондитерских изделий; разрыхлители, препятствующие образованию комков в сахаре, соли, муки, крахмале; регуляторы кислотности и другие добавки.

По ГОСТу допускается наличие 3-4 пищевых добавок, а детям до 5 лет продукты с содержанием пищевых добавок - запрещены.

В современных условиях без пищевых добавок обойтись невозможно. И все же следует внимательно смотреть на то, что мы покупаем в качестве пищи. По статистике, за год жители многих стран «съедают» вместе с пищей несколько килограммов ПД. Если раньше говорили о загрязнении внешней среды, то сейчас говорят о загрязнении внутренней среды организма. Стоит ли это делать? На этот вопрос каждый ответит сам. Можно покупать красные и желтые макароны, разноцветные пельмени, а можно готовить пищу дома из натуральных продуктов. У каждого человека есть право выбора.

Следует добавить, что во многих продуктах питания российского производства количество ПД значительно меньше или их нет совсем по сравнению с продуктами из других стран.

Необходимо помнить: «Рассуждения без знаний бессмысленны, действия без знаний - опасны».

Следует добавить, что во многих продуктах питания российского производства количество ПД значительно меньше или их нет совсем по сравнению с продуктами из других стран.

Условные обозначения:

К – канцероген,

ПП – вызывает заболевания печени и почек,

ЖК – вызывает заболевания желудочно-кишечного тракта,

А – аллерген,

З ! – товар запрещен к реализации и очень опасен;

НП – вызывает нарушения пищеварения;

Х – товар с повышенным содержанием холестерина

E (100-182) – красители, усиливают или восстанавливают цвет продукта

E (200 - 299) – консерванты, повышают срок хранения продукта; химические стерилизующие добавки при созревании вин, дезинфектанты

E (300 - 399) – антиокислители, защищают от окисления, от прогоркания и изменения цвета продукта

E (400 - 499) – стабилизаторы, сохраняют заданную консистенцию продукта. Загустители – повышают вязкость

E (500 - 599) – эмульгаторы, создают однородную смесь не смешиваемых фаз: например, вода и масло;

E (600 - 699) – усилители вкуса и аромата

E (700 - 800) – запасной диапазон обозначений

E (900 - 999) – пеногаситель, предупреждает или снижает образование пены

E 1000 и далее – глазерователи, подсластители соков и кондитерских изделий; разрыхлители, препятствующие образованию комков в сахаре, соли, муки, крахмале; регуляторы кислотности и другие добавки.

По ГОСТу допускается наличие 3-4 пищевых добавок, а детям до 5 лет продукты с содержанием пищевых добавок - запрещены.

Е 103 К, З!	Е 200 ракообразующий, сорбиновая кислота	Е 300 аскорбиновая кислота
Е 102 З!, желтый краситель	Е 202 натрий двууглекислый, консервант	Е 311 А, сыпь
Е 105 К, З!	Е 210 К	Е 312 А, сыпь
Е 106 З	Е 211 К, ракообразующий, натрия бензоат	Е 313 А, сыпь
Е 110 опасен, оранжевый краситель	Е 212 ракообразующий	Е 320 ПП,ЖК, Х, ракообразующий
Е 111 З!	Е 213 К, ракообразующий	Е 321 ПП,ЖК, Х
Е 120 опасен	Е 214 К	Е 322 ПП, ЖК, лецитин
Е 121 К,З!, пеногаситель – вызывает рак, краситель цитрусовый красный	Е 215 К, ракообразующий	Е 321 ПП, ЖК, Х
Е 122 красный краситель	Е 216 К, краситель колбас, ракообразующий	Е 330 К, пищевая лимонная кислота
Е 123 очень опасен, К, пеногаситель-вызывает рак, краситель амарант	Е 217 К, краситель колбас, ракообразующий	Е 338 ПП, ЖК
Е 124 опасен	Е 221 ЖК, НП	Е 339 ПП, ЖК
Е 125 К, !	Е 222 ЖК, НП	Е 399
Е 126 К, !	Е 223 ЖК, НП	Е 340 ПП, ЖК, НП
Е 127 опасен, !	Е 224 ЖК, НП	Е 341 ПП, ЖК
Е 130 К, !	Е 225 ЖК, НП	Е 400
Е 131 К, !, ракообразующий	Е 226 ЖК, НП	Е 422 глицерин
Е 133 синий краситель	Е 230 А, вреден для кожи	Е 407 ПП, ЖК, НП
Е 141 подозрительный	Е 231 А, вреден для кожи	Е 450 пирофосфат натрия
Е 142 К, ракообразующий	Е 232 А, вреден для кожи	Е 470 ПП, ЖК
Е 150 - подозрительный	Е 238 вреден для кожи	Е 461 ПП, ЖК, НП
Е 152 К, !		Е 462 ПП, ЖК, НП
Е 171 ПП,		Е 463 ПП, ЖК, НП
		Е 464 ПП, ЖК
		Е 465 ПП, ЖК, НП
		Е 466 ПП, ЖК



подозрительный	Е 239 А	Е 467 К
Е 175 ПП	<b>Е 240</b> К,	Е 468 НП
Е 173 ПП	ракообразующий, консервант,	Е 477 НП,
Е 180 подозрительный	формальдегид – в России никогда не применялся в	подозрительный
Е 181 З!	пищевой	Е 499
Е 182	промышленности	Е 500 сода пищевая
	Е 241 подозрительный	Е 621 глутамат, усилитель вкуса
	Е 250, 251 запрещены при гипертонии	Е 924 пеногаситель - вызывает рак; при определенные
	Е 260 уксус	концентрациях вызывает разрушение витаминов группы В
	Е 299	Е 951 подсластитель на основе аспартама (фенилаланин)

Условные обозначения:

К – канцероген,

ПП – вызывает заболевания печени и почек,

ЖК – вызывает заболевания желудочно – кишечного тракта,

А – аллерген,

З ! – товар запрещен к реализации и очень опасен;

НП – вызывает нарушения пищеварения;

Х – товар с повышенным содержанием холестерина

### Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов

1. Доминантный аллель – это:

а) пара одинаковых по  
проявлению генов;

б) один из двух аллельных генов;

в) ген, подавляющий действие  
другого:

г) подавляемый ген.

2. Какие гаметы образует организм с  
генотипом ВВСс:

а) гаметы В,С,с;

б) гаметы ВВ и Сс;

в) гаметы ВС и Вс;

г) гаметы ВВС и ВВс?

3. Ускоренное старение кожи у сельских жителей по сравнению с городскими является примером:

- а) модификационной изменчивости;
- б) комбинативной изменчивости;
- в) мутаций под действием ультрафиолетовых лучей;
- г) хромосомной мутации.

4. Какое потомство получится при скрещивании комолой гомозиготной коровы с рогатым быком (ген комолости В доминирует):

- а) все ВВ;
- б) все Вв;
- в) 50% ВВ и 50% Вв;
- г) 75% ВВ и 25% Вв?

5. У человека лопухость (L) доминирует над геном нормально прижатых ушей (l), а ген нерыжих (Р) волос над геном рыжих (р) волос. Каков генотип лопухого рыжего отца, если в браке с нерыжей женщиной, имеющей нормальные уши, у него были только лопухие нерыжие дети:

- а) LLpp; б) LlPp; в) llPP; г) Llpp?

6. Выберите правильное утверждение.

А. Под влиянием различных факторов внешней среды генотип особи не изменяется.

Б. Наследуется не фенотип, а способность к его проявлению.

В. Приобретенные в течение жизни модификации передаются по наследству.

Г. Модификации не носят приспособительного характера.

7. главным фактором одомашнивания растений и животных служит:

- а) искусственный отбор;
- б) естественный отбор;
- в) приручение;
- г) бессознательный отбор.

8. Полиплоидия – это мутация:

- а) геномная;
- б) хромосомная;
- в) генная рецессивная;
- г) генная доминантная.

9. Озимую пшеницу Мироновская - 808 вывел:

- а) П. Лукьяненко;
- б) В. Ремесло;
- в) А. Шехурдин;
- г) М. Иванов.

10. Сколько типов гамет даст зигота с генотипом ААВВСС:

- а) один;
- б) два;
- в) три;
- г) четыре.

11. В каком случае правильно показаны гаметы, образованные двойной гетерозиготой СсВв:

- а) Сс, Вс, Вв, ВС;
- б) СВ, Св, Сс, Вв;
- в) СВ, Св, сВ, св;
- г) СВ, св?

12. С изменением последовательности нуклеотидов ДНК связаны:

- а) генные мутации;
- б) хромосомные мутации;
- в) геномные мутации;
- г) все виды мутаций.

13. При скрещивании двух высокорослых (С) растений было получено 25% семян, из которых выросли низкорослые растения. Каковы генотипы низкорослых растений:

- а) все СС;
- б) все Сс;
- в) все Сс;
- г) 50% Сс и 50% СС?

14. Какова вероятность рождения голубоглазого (а) светловолосого (в) ребенка от брака голубоглазого темноволосого (В) отца и кареглазой (А) светловолосой матери, гетерозиготных по доминантным признакам:

- а) 25%;
- б) 75%;
- в) 12,5%;

г) 50%?

15. Выберите правильные утверждения.

А. Все мутации вредны для организма.

Б. В определенных условиях среды некоторые мутации могут оказаться полезными.

В. Хромосомные мутации приводят к нарушению синтеза одной из аминокислот в белке.

Г. Только доминантные мутации оказываются полезными.

16. При выведении новой породы животных основным методом контроля должен быть:

- а) метод испытания по потомству;
- б) отдаленная гибридизация;
- в) инбридинг (близкородственное скрещивание).

17. Тритикале – это гибрид:

- а) ржи и ячменя;
- б) пшеницы и овса;
- в) ржи и ячменя;
- г) ржи, ячменя, овса.

18. Новые сорта подсолнечника вывел:

- а) В. Н. Мамонтов;
- б) И. В. Мичурин;
- в) В. С. Пустовойт;
- г) Т. Д. Лысенко.

## Раздел 4. Происхождение и развитие жизни на Земле. Эволюционное учение

### Практическое занятие

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

Цель работы:

используя морфологический критерий, определить названия видов растений, относящихся к одному семейству.

Оборудование: гербарные или живые образцы растений одного вида.

Ход работы:

Рассмотрите предложенные образцы. Определите при помощи учебника ботаники, к какому семейству они относятся. Какие черты строения позволяют отнести их к одному семейству?

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

Заполните таблицу: Название семейства и общие признаки семейства

№ растения

Признаки вида

Название вида

Первое растение

Второе растение

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

Обратите внимание на критерии оценки лабораторной работы – наблюдения; и составления сравнительной таблицы.

Дайте определение терминам – эволюция, вид.

Перечислите основные критерии вида и дайте им краткую характеристику.

### Практическое занятие

**Тема: Приспособление организмов к разным средам обитания  
(к водной, наземно-воздушной, почвенной)**

Цель работы:

обеспечить усвоение понятия морфологического критерия вида, закрепить умение составлять описательную характеристику растений, научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер.

Оборудование:

1. Информационные источники

2. Живые растения или гербарные материалы растений разных видов, комнатные растения, чучела или рисунки животных различных мест обитания.

Ход работы:

Задание:

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

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

3. 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».

**Таблица №1** Приспособленность организмов и её относительность

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

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

### Вопросы

1. Что такое вид?
2. Критерии вида?
3. В чем заключается относительность приспособленности организмов?
4. Каков механизм образования приспособлений?

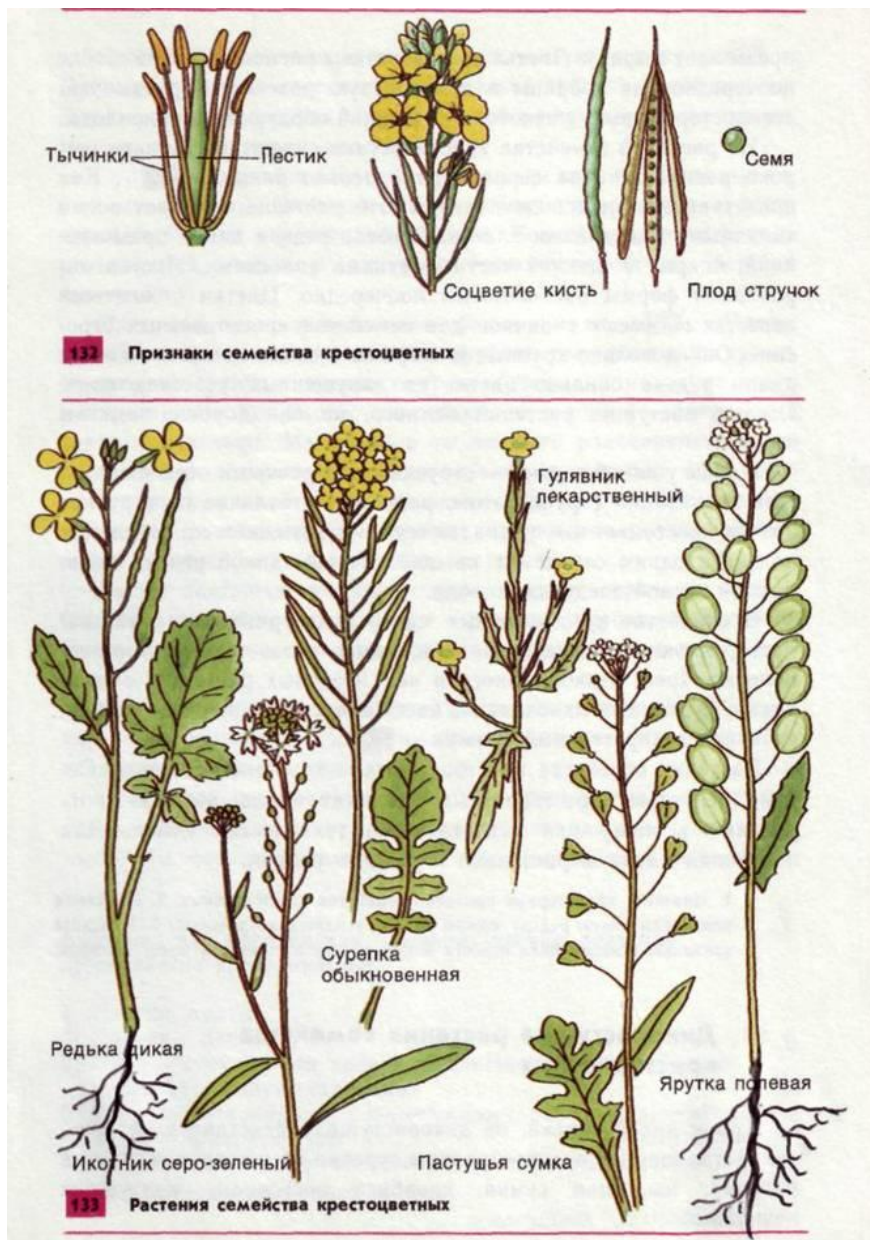


Рисунок 1. Семейство крестоцветных.



Рисунок 2. Приспособления организмов

## Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов:

1. Движущей силой эволюции по Ламарку является:

- а) Бог;
- б) естественные законы природы;
- в) стремление организмов к совершенству;
- г) естественный отбор.

2. Гомологичными органами считаются:

- а) жабры рака и легкие кошки;
- б) хобот слона и рука человека;
- в) лапа кита и рука обезьяны;
- г) крыло бабочки и крыло птицы.

3. Причиной образования новых видов. По Дарвину, является:

- а) борьба за существование;
- б) постепенное расхождение в признаках у особей одного вида;
- в) неограниченное размножение;
- г) непосредственное влияние условий среды.

4. Дятел - желна и малый пестрый дятел – участники борьбы за существование:

- а) внутривидовой;
- б) межвидовой;
- в) с условиями среды;
- г) всех разновидностей этой борьбы.

5. Эволюционные преобразования организмов происходят на основе:

- а) мутаций;
- б) модификаций;
- в) стремления к совершенству;
- г) упражнения органов.

6. примером покровительственной окраски является:

- а) сходство формы и окраски тела с окружающими предметами;
- б) подражание менее защищенного вида более защищенному;
- в) чередование светлых и темных полос на теле тигра.

7. Пример идиоадаптации:

- а) превращение листьев кактуса в колючки;
- б) утрата органов кровообращения у плоских червей;
- в) возникновение теплокровности;
- г) возникновение челюстей у рыб.

8. Теорию эволюции Дарвин не признают достаточно обоснованной потому что:

- а) Дарвин не признавал существования изменчивости и наследственности;
- б) в ее основе лежит неверная идея исторического развития;

в) она не подтверждается фактами;

г) все перечисленное верно.

9. Решающим эмбриологическим доказательством эволюции является сходство:

а) процессов деления клеток у всех организмов;

б) в строении скелетов млекопитающих разных отрядов;

в) ранних стадий развития зародышей разных классов.

г) развитием всех организмов из одной клетки.

10. Естественным отбором называется:

а) борьба за существование;

б) выживание и размножение сильнейших особей;

в) выживание и размножение наиболее приспособленных особей;

г) все перечисленное.

11. Минимальной эволюционной единицей является:

а) особь;

б) вид;

в) популяция;

г) разновидность

12. Борьба за существование – это:

а) причина эволюции;

б) результат эволюции;

в) одно из направлений эволюции;

г) движущая сила эволюции.

13. Устойчивость к ядам у тараканов – это следствие:

а) движущего отбора;

б) стабилизирующего отбора;

в) направленной наследственной изменчивости;

г) несовершенства ядов.

14. Примером ароморфоза можно считать:

а) утрату шерстного покрова слонами;

б) появление яиц пресмыкающихся и их последующее развитие на суше;

в) удлинение конечностей лошади;

г) возникновение хвоста павлина.

15. Окончательно опроверг теорию самозарождения организмов:

а) Линней;

б) Ламарк;

в) Дарвин;

г) Пастер.

16. Наиболее важным с точки зрения «возникновения жизни» свойством органических молекул оказалось их:

а) способность к разнообразным химическим реакциям;



б) способность к самоорганизации и воспроизведению;

в) сложность строения;

г) фотолитиз воды.

17. К ароморфозам, сопровождающим выход на сушу растений, относится появление:

а) хлорофилла;

б) многоклеточности;

в) проводящей ткани;

г) цветков.

г) наличие позвоночника.

20. Одним из важнейших этапов возникновения жизни можно считать:

а) появление аминокислот;

б) появление углеводов;

в) появление нуклеиновых кислот;

г) появление липидов.

## Раздел 5. Происхождение человека.

### Практическое занятие

#### Тема: Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни и человека

Цель работы:

Научить студентов делать сравнительный анализ текста и вести диалог.

Оборудование: учебники различных авторов, тетрадь, ручка.

Ход работы:

Прочитайте материал по заданной тематике. Запишите основные моменты каждой гипотезы.

Оформление:

Название гипотезы или теории	Сущность	Наша группа думает, что
1. Гипотеза-самозарождение жизни		
2. Гипотеза-стационарного состояния.		
3. Гипотеза панспермии.		

4. Химическая гипотеза:		
5. Гипотеза-креационизма		

Примечание: первая колонка не заполнена, а является справочным материалом.

### Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов:

1. Окончательно опроверг теорию самозарождения организмов:

- а) Линней;
- б) Ламарк;
- в) Дарвин;
- г) Пастер.

2. Наиболее важным с точки зрения «возникновения жизни» свойством органических молекул оказалось их:

- а) способность к разнообразным химическим реакциям;
- б) способность к самоорганизации и воспроизведению;
- в) сложность строения;
- г) фотолиз воды.

3. О принадлежности человека к классу Млекопитающих свидетельствует:

- а) прямохождение;
- б) вскармливание детенышей молоком;

в) наличие двух кругов кровообращения;

г) наличие позвоночника.

4. Пастер доказал невозможность самозарождения организмов:

- а) в течение всей истории Земли;
- б) в современную эпоху;
- в) путем занесения жизни (спор, семян) из космоса;
- г) эволюционным путем.

5. Морфологическая особенность, позволившая появиться первым земноводным, - это возникновение:

- а) сердца;
- б) легких;
- в) парных конечностей;
- г) клоаки.

6. Возникновение прямохождения у человека привело к:

- а) увеличению скорости передвижения;

- б) осложнению деторождения; г) более интенсивному обмену веществ.
- в) улучшению кровообращения нижних конечностей;

## **Раздел 6. Основы экологии**

### **Практическое занятие**

#### **Тема: Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах своей местности.**

Цель работы:

Закрепление знаний о строении, свойствах и устойчивости природных и антропогенных экосистем. Определить основные экологические изменения природы своей местности, составить прогноз возможного состояния окружающей среды в будущем.

Оборудование:

1. информационные источники
2. схемы и рисунки
3. фотографии и видеоматериалы природных и искусственных экосистем

Ход работы:

Задание:

1. Выберите определённую территорию в своей местности и оцените экологическое состояние природы по примерному плану:

- 1) Название \_\_ Географическое положение.
- 2) Общая характеристика природных условий.
- 3) Определить влияние природных условий своей местности на материальную, культурную и духовную жизнь населения.
- 4) Установите особенности между взаимодействием общества и природы.

5) Охарактеризуйте основные направления хозяйственного использования территории.

6) Выявите факторы антропогенного воздействия.

2. Опишите экономическое положение, проанализируйте причины, опишите изменения, и обоснуйте нерациональное природопользование на данной территории.

3. Составьте прогноз возможного состояния природы своей местности, сделав вывод по необходимости рационального использования данного региона.

4. Сравните данные на фотографиях экосистемы и заполните таблицу.

Характеристика	Природная экосистема	Агроэкосистема
Разнообразие видов		
Наличие трофических уровней		
Как поддерживается устойчивость системы		

6. Составьте примеры пищевых цепей для данных экосистем.

**Вопросы:**

1. Что такое экосистема? Агроценоз?
2. Чем определяется устойчивость экосистемы?
3. В чем проявляется антропогенное воздействие на экосистемы?
4. Что такое пищевые цепи? Какие виды пищевых цепей вам известны?
5. Раскройте сущность понятий: «продуценты», «консументы», «редуценты».

**Практическое занятие**

**Тема: Сравнительное описание одной из естественных природных систем (например, леса) и какой-нибудь агроэкосистемы (например, пшеничного поля)**

Цель работы:

Закрепление знаний о строении, свойствах и устойчивости природных и антропогенных экосистем.

Оборудование:

фотографии и видеоматериалы (продолжительность 2-3 мин.) природных и искусственных экосистем.

Ход работы:

Сравните данные экосистемы и заполните таблицу.

Оформление:

Характеристика	Природная экосистема	Агроэкосистема
Разнообразие видов.		
Наличие трофических уровней		
Как поддерживается устойчивость системы		

## Практическое занятие

### Тема: Описание и практическое создание искусственной экосистемы

Цель работы:

Закрепить умения находить и подбирать необходимые группы организмов для поддержания равновесия в экосистемах.

Оборудование:

учебники по ботанике, биологии, зоологии. Экологические кубики.

Ход работы:

1. Получить необходимые условия среды путём случайного выпадения экологических кубиков (Температура, влажность, свет).

2. Получить путём выбора из предложенных вариантов площадь территории данной экосистемы.

3. Определить компоненты экосистемы (продуценты, консументы, деструкторы).

4. Рассчитать численность данных компонентов согласно полученной площади и массы организмов.

Оформление: Плакат, схема, модель и т.д.

## Практическое занятие

### Тема: Изучение приспособленности организмов к среде обитания.

#### Вариант №1

Цель работы:

Изучить приспособленность организмов к среде обитания. Научиться анализировать и сравнивать.

Оборудование:

- 1) учебник С.Г. Мамонтов, В.Б. Захаров (с. 236-237),
- 2) тетрадь, ручка, пастой карандаш, линейка,
- 3) гербарии, кабинетные растения,
- 4) справочники,
- 5) кабинетные растения.

Ход работы:

1. Используя материалы учебника и дополнительную литературу, а также гербарии, кабинетные растения или рисунки заполни таблицу.

Сравнительная характеристика приспособления организмов к среде обитания:

Объект изучения	Признаки приспособленности	Условия обитания	Происхождение признака

2. Сделай вывод о проделанной работе

## Вариант № 2

Цель работы:

Научиться анализировать, сравнивать. Выявлять приспособления у организмов. Объяснить их относительный характер и причины возникновения приспособления.

Оборудование:

- 1) описание строения и жизнедеятельности крота,
- 2) коллекция насекомых,
- 3) описание строения и жизнедеятельности насекомых,
- 4) ручка, пастой карандаш, линейка,
- 5) гербарии,
- 6) справочники,
- 7) кабинетные растения.

Ход работы:

1. Выявите и запишите приспособления к жизни в почве у крота:
  - а) в форме тела;
  - б) особенности внешнего строения;
  - в) в образе жизни.
2. Объясните, в чём состоит относительный характер этих приспособлений (на одном примере).
3. Рассмотрите насекомых. Определите тип окраски насекомых.
4. Составьте и заполните таблицу, включающую колонки: название насекомого, среда обитания, тип окраски, биологическое значение окраски.
5. Сделайте вывод о проделанной работе.

В результате проведения лабораторной работы студент должен научиться на основе знаний движущих сил эволюции объяснить причины многообразия видов живых организмов и их приспособленность к условиям окружающей среды, раскрыть относительный характер целесообразности; объяснить, что изменение генетики популяции есть предпосылка эволюционного процесса

### Практическое занятие

#### Тема: Решение экологических задач

Цель работы:

Закрепить знания о том, что энергия, заключенная в пище, передается от первоначального источника через ряд организмов, что такой ряд организмов называется цепью питания сообщества, а каждое звено данной цепи – трофическим уровнем.

Ход работы:

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

Решение:

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

300кг – 10%,

X – 100%.

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

3000кг – 10%

X – 100%

X=30 000 кг(масса нехищных рыб)

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

30 000кг.- 10%

X =100%

X = 300 000кг

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

### Задачи

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

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

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

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

### Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов:

1. Наиболее важным приспособлением млекопитающих к жизни в непостоянных условиях среды можно считать способность к:

- а) саморегуляции;
- б) анабиозу;
- в) охране потомства;

г) высокой плодовитости.

2. Полное истребление одного вида другим:

- а) возможно в результате хищничества;
- б) паразитизма;
- в) конкуренции;

г) как правило, невозможно.

3. Укажите правильно составленную пищевую цепь:

а) клевер – ястреб – шмель – мышь;

б) клевер – шмель – мышь – ястреб;

в) шмель – мышь – ястреб – клевер;

г) мышь – клевер – шмель – ястреб.

4. Найдите неверное утверждение. Условия, необходимые для самопроизводства экосистемы:

а) способность организмов к размножению;

б) наличие в среде пищи и энергии;

в) воссоздание среды живыми организмами;

г) постоянная регуляция численности видов человеком.

5. Наилучшим способом участия отдельного человека в сохранении биосферы является:

а) отказ от езды на автомобиле;

б) участие в разработке законов по охране природы;

в) сокращение потребления мясной пищи;

г) отказ от браконьерства.

6. Фактор, вызывающий сезонные изменения в живой природе:

а) атмосферное давление;

б) долгота дня;

в) влажность воздуха;

г) температура воздуха.

7. Примером конкуренции организмов является:

а) повилка, растущая на других растениях;

б) сурепка на пшеничном поле;

в) клубеньковые растения на корнях бобовых;

г) гриб-трутовик на березе.

8. Из приведенных примеров к цепи разложения относится:

а) растения – овца – человек;

б) растения – кузнечики – ящерицы – ястреб;

в) фитопланктон – рыбы – хищные птицы;

г) силос – дождевые черви – бактерии.

9. Найдите неверное утверждение. Агроценозы в отличие от природных сообществ:

а) существуют только с помощью человека;

б) не поддерживают свое существование;

в) состоят из малого числа видов;

г) повышают плодородие почвы.

10. Какое из действий человека скорее приведет к гибели озера:

а) перенаселение видами растений и животных;

б) отлов рыбы;

в) разведение в нем новых пород рыб;

г) смыв солей фосфора и азота в воду?



## Раздел 7. Бионика

**БИОНИКА.** “БИОлогия” и “техНИКА” прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов, свойств, функций и структур живой природы.

### *Основные направления работ по бионике охватывают следующие проблемы*

изучение нервной системы человека и животных и моделирование нервных клеток (нейронов) и нейронных сетей для дальнейшего совершенствования вычислительной техники и разработки новых элементов и устройств автоматики и телемеханики (нейробионика);

исследование органов чувств и других воспринимающих систем живых организмов с целью разработки новых датчиков и систем обнаружения;

изучение принципов ориентации, локации и навигации у различных животных для использования этих принципов в технике;

исследование морфологических, физиологических, биохимических особенностей живых организмов для выдвижения новых технических и научных идей.

### *Взаимосвязь природы и техники*

В прошлом отношение человека к природе было потребительским, техника эксплуатировала и разрушала природные ресурсы. Но постепенно люди начали бережнее относиться к природе, пытаясь присмотреться к её методам, с тем чтобы разумно использовать их в технике. Эти методы могут служить образцом для развития промышленных средств, безопасных для окружающей среды. Природа как эталон - и есть бионика. Понимать природу и брать её за образец – не означает копировать. Однако природа может помочь нам найти правильное техническое решение довольно сложных вопросов. Природа подобна огромному инженерному бюро, у которого всегда готов правильный выход из любой ситуации.

Бионика тесно связана с биологией, физикой, химией, кибернетикой и инженерными науками: электроникой, навигацией, связью, морским делом и другими. В 1960 в Дайтоне (США) состоялся первый симпозиум по бионике, который официально закрепил рождение новой науки.

Появление кибернетики, рассматривающей общие принципы управления и связи в живых организмах и машинах, стало стимулом для более широкого изучения строения и функций живых систем с целью выяснения их общности с техническими системами, а также использования полученных сведений о живых организмах для создания новых приборов, механизмов, материалов и т. п.

Идея применения знаний о живой природе для решения инженерных задач принадлежит Леонардо да Винчи, который пытался построить летательный аппарат с машущими крыльями, как у птиц: орнитоптер.

**Архитектурная бионика.** Это новое явление в архитектурной науке и практике. Здесь и возможности поиска новых, функционально оправданных

архитектурных форм, отличающихся красотой и гармонией, и создание новых рациональных конструкций с одновременным использованием удивительных свойств строительного материала живой природы, и открытие путей реализации единства конструирования и создания архитектурных средств с использованием энергии солнца, ветра, космических лучей. Но, пожалуй, наиболее важным ее результатом может быть активное участие в создании условий сохранения живой природы и формировании гармоничного ее единства с архитектурой.

### ***Моделирование живых организмов***

Создание модели в бионике - это половина дела. Для решения конкретной практической задачи необходима не только проверка наличия интересующих практику свойств модели, но и разработка методов расчёта заранее заданных технических характеристик устройства, разработка методов синтеза, обеспечивающих достижения требуемых в задаче показателей. И поэтому многие бионические модели, до того как получают техническое воплощение, начинают свою жизнь на компьютере. Строится математическое описание модели. По ней составляется компьютерная программа - бионическая модель. На такой компьютерной модели можно за короткое время обработать различные параметры и устранить конструктивные недостатки.

### ***Сегодня бионика имеет несколько направлений***

*Архитектурно-строительная бионика* изучает законы формирования и структурообразования живых тканей, занимается анализом конструктивных систем живых организмов по принципу экономии материала, энергии и обеспечения надежности.

*Нейробионика* изучает работу мозга, исследует механизмы памяти. Интенсивно изучаются органы чувств животных, внутренние механизмы реакции на окружающую среду и у животных, и у растений.

*Архитектурно-строительная бионика.* В архитектурно-строительной бионике большое внимание уделяется новым строительным технологиям. Например, в области разработок эффективных и безотходных строительных технологий перспективным направлением является создание слоистых конструкций. Идея заимствована у глубоководных моллюсков. Их прочные ракушки, например у широко распространенного "морского уха", состоят из чередующихся жестких и мягких пластинок. Когда жесткая пластинка трескается, то деформация поглощается мягким слоем и трещина не идет дальше. Такая технология может быть использована и для покрытия автомобилей.



Яркий пример архитектурно-строительной бионики — полная аналогия строения стеблей злаков и современных высотных сооружений. Стебли злаковых растений способны выдерживать большие нагрузки и при этом не ломаться под тяжестью соцветия. Если ветер пригибает их к земле, они быстро восстанавливают вертикальное положение. В чем же секрет? Оказывается, их строение сходно с конструкцией современных высотных фабричных труб — одним из последних достижений инженерной мысли.

*Нейробионика* - научное направление, изучающее возможность использования принципов строения и функционирования мозга с целью создания более совершенных технических устройств и технологических процессов. Основными направлениями нейробионики являются изучение нервной системы человека и животных и моделирование нервных клеток-нейронов и нейронных сетей. Это дает возможность совершенствовать и развивать электронную и вычислительную технику.

### ***Первые примеры Бионики***

Почти любая технологическая проблема, которая встает перед дизайнерами или инженерами, была уже давно успешно решена другими живыми существами. Например, производители прохладительных напитков постоянно ищут новые способы упаковки своей продукции. В то же время обычная яблоня давно решила эту проблему. Яблоко на 97% состоит из воды, упакованной отнюдь не в древесный картон, а в съедобную кожуру, достаточно аппетитную, чтобы привлечь животных, которые съедают фрукт и распространяют зерна.

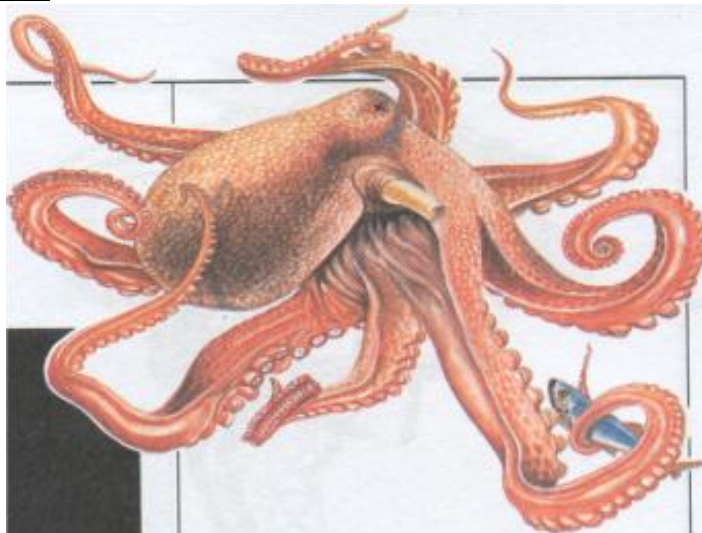
Основание Эйфелевой башни напоминает костную структуру головки бедренной кости. Конструкция Эйфелевой башни основана на научной работе швейцарского профессора анатомии Хермана фон Мейера (Hermann Von Meyer). За 40 лет до сооружения парижского инженерного чуда профессор исследовал костную структуру головки бедренной кости в том месте, где она изгибается и под углом входит в сустав. И при этом кость почему-то не ломается под тяжестью тела.

Специалисты по бионике рассуждают именно таким образом. Когда они сталкиваются с некоей инженерной или дизайнерской проблемой, они ищут решение в «научной базе» неограниченного размера, которая принадлежит животным и растениям.

### ***Застёжки-липучки.***

Принцип действия репейника был заимствован человеком для изготовления застёжек-липучек. Первые липкие ленты появились в 50-х годах XX столетия. С их помощью можно, например, застёгивать спортивные ботинки; в этом случае шнурки уже не нужны. Кроме того, длину липучки легко регулировать - в этом одно из её преимуществ. В первые годы после своего изобретения такие застёжки были очень популярны. Сегодня все уже привыкли к удобной застёжке, и изготовители застёжек-липучек теперь следят лишь за тем, чтобы липучки были хорошо спрятаны под клапанами.

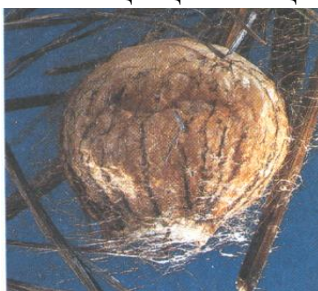
### Присоски.



Осьминог изобрёл изощрённый метод охоты на свою жертву: он охватывает её щупальцами и присасывается сотнями, целые ряды которых находятся на щупальцах. Присоски помогают ему также двигаться по скользким поверхностям, не съезжая вниз. Технические присоски: если выстрелить из рогатки присасывающейся стрелой в стекло окна, то стрела прикрепится и останется на нём. Присоска слегка закруглена и расправляется при столкновении с преградой. Затем эластичная шайба опять стягивается; так возникает вакуум. И присоска прикрепляется к стеклу.

### Кокон из яйца паука.

Паук изготавливает тонкую «накидку» из водонепроницаемого материала, чтобы защитить отложенные яйца. Этот кокон величиной с кулак имеет форму колокольчика и открывается снизу. Он состоит из того же материала, что и нити паутины. Конечно, он не соткан из отдельных нитей, а представляет собой единую оболочку. Она прекрасно защищает яйцо от непогоды и влажности.



Плащ. Когда мы выходим на улицу в дождь, то надеваем водонепроницаемый плащ или берем с собой зонтик. Как с кокона яйца паука с защитной пленкой, с искусственного материала стекает вода, в результате чего человек не промокает.

Крыши, отталкивающие воду. Важную роль при строительстве домов играет крыша, которая должна защищать помещения здания от попадания воды.

Природа открывает перед инженерами и учеными бесконечные возможности по заимствованию технологий и идей. Раньше люди были не способны увидеть то, что находится у них буквально перед носом, но современные технические средства и компьютерное моделирование помогает

хоть немного разобратся в том, как устроен окружающий мир, и попытаться скопировать из него некоторые детали для собственных нужд.

### **Практическое занятие (ЭКСКУРСИЯ)**

**Тема: Многообразие видов. Сезонные (весенние, осенние) изменения в природе**

Цель работы:

формирование познавательных процессов на занятиях по биологии экологической культуры личности студента, собрать как можно больше фактов, подтверждающих наступление весны.

Оборудование:

фотоаппарат или видеокамера.

Ход работы:

I. Организационный момент

II. Постановка темы и задач экскурсии:

Наша цель – узнать, наступили ли сезонные изменения в природе?

Что для этого нужно сделать?

III. Формирование знаний, умений, навыков.

Наблюдения, фотографирование или проведение съёмки.

IV. Итог занятия: Оформление и защита проектов и презентаций Microsoft Office Power Point от группы 3-4 человек.

### **Практическое занятие (ЭКСКУРСИЯ)**

**Тема: Многообразие сортов культурных растений и пород домашних животных, методы их выведения (селекционная станция, племенная ферма, сельскохозяйственная выставка).**

Цель работы:

узнать о современных достижениях российских и зарубежных селекционеров.

Оборудование:

тетрадь, ручка, видеокамера или фотоаппарат.

Ход работы:

Во время похода на выставку кратко законспектировать основной материал экскурсовода и сделать снимки с разрешения администрации выставки.

Итог занятия: Оформление и защита проектов и презентаций Microsoft Office Power Point от группы 3-4 человек.

## **Практическое занятие**

### **Тема: Описание и практическое создание искусственной экосистемы**

Цель работы:

Закрепить умения находить и подбирать необходимые группы организмов для поддержания равновесия в экосистемах.

Оборудование:

учебники по ботанике, биологии, зоологии. Экологические кубики.

Ход работы:

1. Получить необходимые условия среды путём случайного выпадения экологических кубиков (Температура, влажность, свет).

2. Получить путём выбора из предложенных вариантов площадь территории данной экосистемы.

3. Определить компоненты экосистемы (продуценты, консументы, деструкторы).

4. Рассчитать численность данных компонентов согласно полученной площади и массы организмов.

Оформление: Плакат, схема, модель и т.д.

## **Практическое занятие (ЭКСКУРСИЯ)**

### **Тема: Естественные и искусственные экосистемы своего района**

Цель:

Определить основные экологические изменения природы своей местности, составить прогноз возможного состояния окружающей среды в будущем.

Оборудование:

фотокамера, дополнительная литература, материалы личных наблюдений.

Ход работы:

1. Выберите определённую территорию в своей местности и оцените экологическое состояние природы по примерному плану:

1. Название – Географическое положение.

2. Общая характеристика природных условий.

3. Определить влияние природных условий своей местности на материальную, культурную и духовную жизнь населения.

4. Установите особенности между взаимодействием общества и природы.

5. Охарактеризуйте основные направления хозяйственного использования территории.

6. Выявите факторы антропогенного воздействия.

2. Опишите экономическое положение, проанализируйте причины, опишите изменения, и обоснуйте нерациональное природопользование на данной территории.

3. Составьте прогноз возможного состояния природы своей местности, сделав вывод по необходимости рационального использования данного региона.

## **Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов**

*Подготовить информацию:*

- а) способ передвижения каких животных лег в основу создания снегохода;
- б) строение кожи какого животного послужило увеличению скорости подводных лодок.
- в) принцип работы зрительного анализатора какого животного лег в основу создания обзорных и разведывательных радиолокационных устройств;
- г) способ передвижения какого животного лег в основу создания вибромашины.

### **Список рекомендуемой литературы**

1. Каменский А.А., Пасечник В.В. Биология. Общая биология. 10-11 классы. М.: Дрофа, 2010.
2. Захаров В.Б. Биология. Общая биология. Профильный уровень. 10 класс. М.: Дрофа, 2010.
3. Криксунов Е.А. Экология. 10-11 класс. М.: Дрофа. 2011.
4. Маринченко А. В. Экология: учеб. пособие для вузов. М.: Дашков и К, 2010.

## Содержание

Введение	3
Раздел 1. Учение о клетке	9
Раздел 2. Организм. Размножение и индивидуальное развитие организмов	15
Раздел 3. Основы генетики и селекции	22
Раздел 4. Происхождение и развитие жизни на Земле. Эволюционное учение	36
Раздел 5. Происхождение человека.	41
Раздел 6. Основы экологии	43
Раздел 7. Бионика	49
Список рекомендуемой литературы	55



Учебное издание

Суделовская Алла Васильевна

# **БИОЛОГИЯ**

**Методическое пособие**

**для практических занятий и самостоятельной работы**

**студентов факультета СПО специальностей:**

**35.02.05 Агрономия**

**36.02.01 Ветеринария**

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 27.03.2024 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Усл. п. л. 3,31. Тираж 25 экз. Изд. №7648.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ