Содержание учебного предмета, курса, включающее описание структуры учебного материала, в том числе с указанием содержательных линий и входящих в них разделов и тем в рамках работ по обновлению содержания учебного предмета «Биология» (5-9 классы)

Важной стороной представления учебного материала является выделение содержательных линий: они должны выделяться по некоторому единому основанию. Наиболее ясным представляется выделение линий по группам ключевых понятий учебного предмета ***биология*** и соответствующих им возможностям человеческих действий:

1. Структура и функционирование биологических систем (организм растения, организм животного, экосистема)
2. Регуляция и управление в биологических системах (организм животного, экосистема)
3. Индивидуальное развитие (организм животного, организм растения)
4. Эволюция живой природы

Понятно, что логика разворачивания содержания учебного предмета может быть разной в зависимости от авторской концепции представления учебного материала. Таким образом, предметные линии в процессе учебной деятельности могут переплетаться: разворачиваться параллельно или последовательно. Однако также очевидно, что изучение материала о динамике системы не может начаться до изучения ее структуры и функционирования, а изучение материала о механизмах эволюции должно опираться на сформированные представления об индивидуальном развитии и генетических основах наследственности. Именно поэтому в структуре планируемых результатов по некоторым предметным линиям отсутствуют конкретные результаты для первой ступени.

Изучение содержания каждой из выделенных линий должно ***опираться на деятельность учащихся по освоению базовых для данной линии учебных моделей и основополагающих понятий***. Правильно организованное усвоение ключевых понятий из этих областей должно приводить к формированию у ученика ***определенных способов рассмотрения биологических объектов***.

Так, например, линия "Структура и функционирование биологических систем" опирается на понятия структуры и функции и предполагает понимание связи структур и функций в животном и растительном организме, взаимосвязей компонентов экосистемы. При этом структуры и функции могут быть представлены и поняты как существующие "вне времени", организм - как стабильно функционирующий механизм.

Линия " Регуляция и управление в биологических системах " предполагает изучение динамики процессов в биологических системах в их взаимосвязи и может быть выстроена на основе понятия обратной связи. В этом случае организм предстает перед учащимися как динамичное саморегулирующееся целое.

За каждой из выделенных линий стоят определенные практики, виды человеческой деятельности. Так, например, научные представления о строении тела человека формировались тысячелетиями в хирургической практике (в том числе, в работе патологоанатомов), а представления о динамике организма - в первую очередь, в попытках терапевтического вмешательства в ход болезни. Идеи использования понятия обратной связи для анализа движений человека возникла при решении задач робототехники и построения эффективных движений спортсменов. Понятие об индивидуальном развитии и его механизмах стало результатом осмысления практической деятельности по выращиванию и размножению растений и животных, а в разработке представлений о механизмах эволюций немалое значение имела практика селекции. Формирование у учащихся ***определенных способов рассмотрения биологических объектов*** создаст ***возможность их начальной ориентировки в соответствующих областях человеческой практики и сходных типах деятельности***.

Существенной новизной предлагаемого подхода является ***значительное снижение уровня требований к знанию биологической систематики***, что объясняется не только большими подвижками в биологической науке последних лет и пересмотром важнейших систематических групп, но также смещением акцентов в области требований к результатам образования (деятельностный подход) и уменьшением обязательного количества часов на изучение биологии в школе.

Следует также отметить, что материалы о великих ученых-биологах, научных открытиях и т.п. не включены в планируемые результаты, хотя, безусловно, должны быть представлены в текстах учебников и учебных пособий. Это связано с необходимостью проверки, в первую очередь, умений учащихся ***пользоваться*** результатами научных открытий, ***опираться*** на эти данные в своих размышлениях, а не запоминать эти сведения наизусть.

В тех же целях ниже представлен тезаурус - перечисление терминов, которые могут быть использованы в проверочных заданиях на каждой ступени без пояснений (справочного текста или рисунка). Он ограничивает разработчиков проверочных заданий, позволяя учителям и учащимся концентрировать свое внимание не на заучивании материала, а на его понимании, развитии умений ориентироваться в нем и применять на практике, например, при решении задач.

Метапредметные образовательные результаты не описаны отдельно, так как являются обратной стороной предметных результатов. Практически ***каждый предметный результат сформулирован так, что предполагает некоторый уровень достижения метапредметного результата***. В первую очередь, это уровень читательской и информационной грамотности: умения искать и понимать текстовую информацию, умения пользоваться графиками, диаграммами, таблицами, вычитывать и понимать схематические рисунки. Кроме того, это умения, связанные с экспериментированием. Поскольку все планируемые результаты сформулированы так, чтобы быть, в первую очередь,***проверяемыми***, тотакие, возможные в области изучения биологии, метапредметные результаты как умения в области проектной деятельности, не вошли в перечень планируемых результатов.

### Содержательные линии

#### 1.  Структура и функционирование биологических систем (организм растения, организм животного, экосистема)

Обобщенный планируемый результат:

Понимание структурно-функциональных взаимосвязей в живых системах, позволяющее осознавать смысл и взаимосвязь основных процессов жизнедеятельности, ориентироваться в действиях по уходу за животными и растениями, уходу за собственным телом, осознавать смысл мер первой помощи при грубых нарушениях целостности организма. Понимание смысла мер по охране природы,  возможность создавать искусственные экосистемы небольшого масштаба[[1]](#footnote-1) на основе осознания экосистемных взаимосвязей.

Теоретическая основа[[2]](#footnote-2) (разделы биологической науки, на понятия которых опирается выделенная линия): клеточная теория; морфология и анатомия растений, животных, человека; физиология растений, человека и животных; экология.

Ключевые области и понятия (то, что подлежит освоению учениками):

* Структурная организация: клетка - организм - экосистема - биосфера;
* Функциональные проявления: дыхание, питание, выделение; функциональные связи в экосистемах: цепи и сети питания, поток веществ и энергии.

#### 2. Линия "Регуляция и управление в биологических системах (организм животного, экосистема)"

Обобщенный планируемый результат:

Понимать механизмы регуляции движений и постоянства внутренней среды организма для коррекции действий по сохранению и укреплению здоровья в изменяющихся условиях и ситуациях[[3]](#footnote-3); корректировать действия по уходу за другими живыми существами при изменении их состояния или условий среды, понимать необходимость осторожного и бережного отношения к регулирующим воздействиям на экосистемы, оценивать хозяйственную деятельность в природных сообществах.

Теоретическая основа:  теория систем, теория нервизма И.М.Сеченова и И.П.Павлова , теория обратной связи Н.А.Бернштейна - П.К.Анохина, закон исторического развития систем Э. Бауэра, экология

Ключевые области и понятия:

* Регуляция в системах организменного уровня (гуморальная и нервная регуляция, гомеостаз, рефлекс, обратная связь)
* Регуляция в экосистемах и биосфере (устойчивость, саморегуляция, регуляция в агроценозах)

#### 3. Линия "Индивидуальное развитие (организм животного, организм растения)"

Обобщенный планируемый результат:

Возможность планирования семьи;  ориентировка в ситуациях генетического риска, когда необходимо прибегнуть  к медико-генетической консультации;  понимание своей роли  в  продолжении рода[[4]](#footnote-4); осознание  вклада наследственности и среды в развитии признаков человека и других живых существ; понимание причин генетических заболеваний и адекватное отношение к больным;  способность различать достоверную и недостоверную информацию о наследовании признаков, генах, генетических нарушениях.

Теоретическая основа: основы молекулярной биологии, клеточная теория, эмбриология, генетика.

Ключевые области и понятия:

* Размножение и процессы, его обеспечивающие (митоз, мейоз, оплодотворение)
* Индивидуальное развитие (онтогенез, ген, генотип, фенотип, биосинтез)

#### 4. Линия "Эволюция живой природы"

Обобщенный планируемый результат:

осознание общности происхождения организмов, ориентировка в истории развития жизни на Земле, понимание основных этапов и факторов антропогенеза, умение прогнозировать последствия действия эволюционных факторов

Теоретическая основа: эволюционная теория Ч. Дарвина и А. Уоллеса, синтетическая теория эволюции, учение о направлениях эволюции (И.И.Шмальгаузен, А.Н.Северцов).

Ключевые области и понятия:

* Эволюционные процессы на популяционно-видовом уровне: наследственность, изменчивость, борьба за существование, естественный отбор, популяция, микроэволюция.
* Эволюционные процессы на уровне крупных систематических единиц: макроэволюция, ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация; биологический прогресс/регресс.

### Тезаурус

В этом разделе перечислены те термины, которые могут быть предъявлены в проверочных заданиях для каждой ступени БЕЗ дополнительных пояснений или справочного материала в виде информационного текста и/или схематического рисунка, то есть те слова, смысл которых учащиеся должны понимать, встретив их в тексте задания. Это НЕ ОЗНАЧАЕТ, что учащиеся должны воспроизводить по памяти определения этих терминов.

1 ступень - 6 -7 класс

органическое вещество, неорганическое вещество, минеральные соли, кислород, углекислый газ, углерод, белки, жиры, углеводы, крахмал,  глюкоза, вода,  диффузия, фермент, витамин, калорийность, структура, функция; внутренняя среда, внешняя среда; ткань, эпителий, соединительная ткань, клетка, ядро, цитоплазма, наружная клеточная мембрана, организм; животное; дыхание (клеточное), газообмен, гетеротрофное питание, пищеварение, переваривание, всасывание, пищеварительная система, желудок, кишечник, пищеварительные железы; автотрофное питание, фотосинтез; жабры, носовая полость, носоглотка, гортань, голосовые связки, трахея, бронхи, легкие, альвеола, кровеносная система, кровеносные сосуды, сердце, камеры сердца, желудочки, предсердия, артерии, вены, капилляры, кровь, круги кровообращения,  замкнутая и незамкнутая кровеносная система; эпидермис, дерма, жировой слой, волос, потовые железы, сальные железы; растение; устьица, замыкающие клетки устьиц, чечевички, кожица (эпидермис) растений; корневая система, хлоропласт, хлорофилл, пигмент; производители, потребители, разрушители  органического вещества, трофическая цепь (цепь питания), трофическая сеть, экосистема, продуцент, консумент, редуцент

2 ступень - 8 класс

митохондрии, энергетический обмен, клеточная стенка, пластиды, вакуоли, избирательная проницаемость; ДНК, РНК, рибосомы, *эндоплазматическая сеть*, лизосомы, *комплекс Гольджи*, клеточная стенка, веретено деления, *цитоскелет*, хромосома, ген, генетическая информация; легочная вентиляция, эпителий, диафрагма, выделение, выделительная система, почки, нефрон, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал, обратное всасывание, фильтрация, опорно-двигательная система, внутренний скелет, наружный скелет, *гидростатический скелет*, соединительная ткань, костная ткань, хрящевая ткань, сустав, связки, сухожилия, череп, лицевой и мозговой отделы черепа, шейный, грудной, поясничный, крестцовый и копчиковый отделы позвоночника, ребра, грудина, грудная клетка, пояс верхних конечностей, пояс нижних конечностей (таз), скелет верхних конечностей, скелет нижних конечностей , вывих, перелом, растяжение, мышечная ткань, мышца, скелетные мышцы, поперечно-полосатая скелетная мышечная ткань, поперечно-полосатая сердечная мышечная ткань, гладкая мышечная ткань, мышцы-антагонисты, мышцы-синергисты; онтогенез, цикл развития, митоз, мейоз, половое и бесполое размножение, вегетативное размножение, спора, гамета, зигота, оплодотворение, генотип, фенотип, доминантный, рецессивный, гомозигота, гетерозигота, неполное доминирование, эмбрион, плод (цветкового растения), семя, зародыш.

3 ступень - 9 класс

репликация, транскрипция, трансляция; рецептор, эффектор, обратная связь, анализатор, дальнозоркость, близорукость, нервная система, нервная ткань, нейрон, нервный импульс, белое и серое вещество, нерв, нервный узел, продолговатый мозг, мозжечок, средний мозг, промежуточный мозг, полушария переднего мозга, кора больших полушарий, борозды, извилины, ЦНС, периферическая НС,вегетативная  и соматическаяНС, симпатическая и парасимпатическая НС, стресс, спинной мозг, условный рефлекс, безусловный рефлекс, рефлекторная дуга, железа, секреция, свертывание крови, тромб, кровяное давление, теплокровность, терморегуляция, гомеостаз, гуморальная регуляция, железа внутренней секреции, железа внешней секреции, гормон, иммунитет, вакцинация; прокариотная клетка, эукариотная клетка, целлюлоза, липиды, хитин, гликоген; конкуренция, хищничество, паразитизм, симбиоз, квартирантство, нахлебничество; открытая система, поток энергии, круговорот вещества, биосфера; филогенез, микроэволюция, естественный отбор, искусственный отбор, наследственность, изменчивость, борьба за существование, мутация, популяция, вид, макроэволюция, идиоадаптация, ароморфоз, общая дегенерация, биологический прогресс/регресс, геохронологическая шкала, антропогенез, селекция

1. *аквариум, клумба, альпийская горка и т.п.* [↑](#footnote-ref-1)
2. фрагмент "теоретическая основа" представлен для авторов-разработчиков учебных курсов и УМК, а не для учащихся и учителей [↑](#footnote-ref-2)
3. *например, понимание необходимости и значения медицинских исследований при заболевании, осторожного отношения к приему лекарственных средств* [↑](#footnote-ref-3)
4. *например, не винить женщину за то, что она родила девочку* [↑](#footnote-ref-4)