

Краевой конкурс системы дополнительного образования детей Краснодарского
края «Лучшие практики обеспечения доступности дополнительного
образования детей Краснодарского края

Номинация
«Дистанционные курсы для учащихся
системы дополнительного образования детей»

**Дистанционный курс
естественнонаучной направленности
«Горизонты биологии: видимое и невидимое»**

Тальянский Андрей Валерьевич,
педагог дополнительного образования
МУ ДО «Малая академия»

I. Информация о Дистанционном курсе:

1. Название курса:

«Горизонты биологии: видимое и невидимое».

2. Сведения об авторе:

Тальянский Андрей Валерьевич, педагог дополнительного образования МУ ДО «Малая академия», г. Краснодар.

3. Краткая аннотация курса:

Курс предназначен для изучения биоразнообразия на всех горизонтах Жизни: видимых (организмы - экосистемы - биомы) и невидимых (биологические молекулы - клетки - ткани). Используются самые современные научные данные и подходы, обеспечивающие непрерывность диалога научной и средней школы и подготавливающие заинтересованных учащихся к научной деятельности.

4. Общие сведения о курсе:

Главными целями программы являются: I. Формирование цельного образа живой природы как сложной системы тесно взаимосвязанных живых существ на всех уровнях их организации. II. Гуманизация биологического знания на основе представления об уникальности живой природы и несводимости её лишь к физико-химическим механизмам. III. Предоставление таких образовательных возможностей учащимся, которые будут способствовать освоению современной теоретической и, на выборной основе, конкретной практической научной биологической деятельностью для организации дальнейшей профессиональной траектории развития старшеклассников.

Цели достигаются решением комплекса образовательных, личностных и метапредметных задач, содержание которых раскрывается в Разделе II «Учебно-методический комплекс».

5. Правила дистанционного обучения:

Пояснительная записка с методическими указаниями по работе с курсом.

Авторская дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Горизонты биологии: видимое и невидимое», реализуемая на бюджетной основе в МУ ДО «Малая академия» г. Краснодара, может быть представлена как дистанционный учебный курс на любом из её этапов в течение всех трёх лет обучения по ней. Такая возможность предусматривается в качестве необходимой меры для обеспечения полной доступности дополнительного образования детей. В настоящее время обучение по программе «Горизонты биологии: видимое и невидимое» проводится исключительно в форме дистанционных образовательных технологий и в этом контексте является ни чем иным, как дистанционным образовательным курсом.

Содержательно программа такого дистанционного курса ничем не отличается от опубликованной в Навигаторе дополнительного образования Краснодарского края программы (ID-номер программы 9433), и размещённой в представленных конкурсных материалах в Разделе II «Учебно-методический комплекс», но методическое сопровождение её реализации требует отдельной пояснительной записки, которая должна войти составной частью в следующую редакцию программы «Горизонты биологии: видимое и невидимое».

На конкурс представляются сама программа, и методические материалы, а также рекомендации и примеры диагностических материалов, разработанных специально к дистанционному курсу и не повторяющие текста ранее опубликованной и высоко оцененной программы. Автор просит учитывать, что предлагаемые на экспертизу конкурсные материалы вытекают из указанной программы и предлагает их оценивать совокупно с ней. В настоящей пояснительной записке раскрываются особенности, связанные с применением дистанционных образовательных технологий в объединении «Горизонты биологии» МУ ДО «Малая академия».

Основной формой дистанционных занятий в объединении является проведение текстовых учебных чатов на платформе мессенджера WhatsApp (выбор платформы для учебного занятия в форме текстового чата не принципиален и при необходимости может быть изменён; WhatsApp используется как наиболее широко распространённая и бесплатная система мгновенного обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ). Проведение дистанционных занятий в форме текстового чата является принципиальной позицией автора и обосновывается, в первую очередь, теми задачами, которые призван актуализировать настоящий Конкурс, в частности требованием обеспечения широкой и полной доступности дополнительного образования детей.

Поэтому, в первую очередь, будут выделены основные технологические плюсы текстовых чатов, позволяющие добиться этого с большим успехом по сравнению с иными формами дистанционных занятий:

1. Нетребовательность к ресурсам сети конечного пользователя. Это позволяет присоединиться к занятиям даже тем учащимся, которые не обеспечены на постоянной или временной (допустим, во время поездок) основе проводным интернет-каналом или широкополосным беспроводным каналом LTE.

2. Доступность учебного чата в любое время, в том числе в офлайн-режиме. Это делает возможным постоянное нахождение в образовательном поле тех учащихся, кто по разным причинам не может участвовать в занятии по расписанию. Кроме того, ко всему ранее изученному материалу можно обратиться тогда, когда он будет затребован.

3. Разносторонний охват пользователей текстовых чатов. Для каждой группы объединения «Горизонты биологии» организован отдельный учебный чат, участниками которого могут являться как учащиеся данной группы, так и все другие учащиеся объединения – в первую очередь те, у кого сформированы

индивидуальные запросы на изучение вопросов, тем из разных разделов учебной программы, что позволяют им выстроить индивидуальный образовательный маршрут. В состав чатов могут включаться учащиеся других объединений МУ ДО «Малая академия», желающие получить представление об учебной программе или использовать публикуемый в чатах учебный материал для самообразования.

Кроме того, в чаты на постоянной основе или в качестве специальных гостей приглашаются и другие пользователи, например, учёные или студенты, выступающие обычно в качестве экспертов.

Участниками чата могут быть учащиеся, уже закончившие обучение в «Малой академии» (в т. ч., выпускники школ) или выбывшие на постоянное место жительства в другие города, но пожелавшие продолжить общение в учебной группе, а также учащиеся, не попавшие в списки зачисленных в объединение (например, из-за накладок школьного расписания на расписание занятий в объединении), но имеющие устойчивое желание заниматься именно по программе «Горизонты биологии: видимое и невидимое». В учебные чаты могут попасть даже родители отдельных учащихся, обратившиеся с просьбой о подключении к ученическому чату, возможно, с целью мониторинга и контроля содержания нашего образования (при том, что для всех родителей существует отдельный групповой чат).

Автор полагает, что текстовые чаты являются наиболее доступными для всех категорий учащихся при использовании дистанционных образовательных технологий.

Однако текстовые чаты имеют и важные методические преимущества, поскольку размещаемый в чате текст является не только источником учебной информации, но и в связи с особенностями его структуры и содержания, во-первых, побуждает учащихся к внутренней речи – а это активизирует их познавательные интересы, фантазию и вовлечённость в образовательный процесс, и, во-вторых, постепенно создаёт особую коммуникативную среду, в которую вовлечены все участники образовательного процесса. Так, довольно часто после занятий в чатах обсуждаются вопросы пройденных тем (или связанных так или иначе с ними), возникают новые идеи, гипотезы, требующие оценки, участники разных учебных групп обмениваются полученной информацией, бывает, и родители учащихся задают уточняющие вопросы и даже просят объяснить им те или иные явления в живой природе. Можно сказать, что текстовые чаты являются ядром новой педагогической среды, существующей в дистанционном формате.

Для описания основных методических приёмов, использующихся при проведении текстовых чатов, потребуется изложение особой педагогической концепции дистанционного курса «Горизонты биологии: видимое и невидимое». Почему именно текстовые чаты, по мнению автора, позволяют говорить об обновлении и совершенствовании методов и содержания дополнительного образования детей, почему они повышают значимость и

востребованность дополнительных общеобразовательных программ по биологии?

Изучение биологии всегда сопряжено с большим объёмом практической работы, в том числе, с проведением лабораторных работ, наблюдениями и сбором материалов в природе, постановкой экспериментов и т.д. Поскольку при использовании только дистанционных образовательных технологий эту работу контролируемо, в полной мере, выполнить нельзя, содержание дистанционного биологического образования требуется скорректировать.

Надо сказать, что теоретическая биология, изложенная в лекционной манере (тем более та, которая требует высокого уровня абстрактного мышления), подходит, в основном, для уже подготовленных, мотивированных старшеклассников, но почти всегда оказывается малоэффективной в педагогическом смысле при преподавании в группах учащихся среднего школьного возраста (они и составляют основу объединения «Горизонты биологии»). С другой стороны, теоретическая биология сама по себе не решает современных задач, относящихся к сфере биологии и экологии и стоящих перед человечеством, в целом, и нашей системой образования, в частности (хотя, безусловно, именно на базе теоретической биологии эти решения могут быть действенными). Среди них наиболее существенной считают сохранение биоразнообразия и природной среды. Не случайно возникает множество педагогических практик, направленных на решение сугубо практических задач в этой области (скажем, «Сити-фермер» или «Экостанция»).

При выборе концепции дистанционного курса «Горизонты биологии: видимое и невидимое» автор исходил из собственного педагогического опыта, а также вполне понятных общих представлений о том, что основой уважительного отношения к живой природе является воспитание личности с высокими нравственными нормами, развитыми эстетическими ценностями, сопереживающей другим людям, сострадающей всякому живому существу. Только ставя такие задачи в собственной образовательной деятельности и можно рассчитывать на то, что учащиеся реализуют полученные теоретические знания в практике общения, распространения идей, расширения собственной коммуникативной среды и соответствующего дискурсивного поля в нашем обществе, соучастия и содействия при решении проблем биоразнообразия и природной среды. Эти задачи первичны по отношению к любому аспекту теоретической биологии, и, значит, они должны быть поставлены с самого начала изучения соответствующих общеобразовательных программ по биологии, то есть, в обычном случае, в среднем школьном возрасте. Кроме того, их можно с успехом достигать именно с помощью дистанционных образовательных технологий.

Таким образом, главной целью дистанционного преподавания курса биологии среди учащихся среднего школьного возраста может являться гуманизация биологии и, как следствие, гуманитаризация образовательного процесса. На практике это означает, что методической основой курса должен стать метапредметный подход, объединяющий в себе естественнонаучный и

гуманитарный компоненты. Именно метапредметность выступает «тремя китами», на которых держится дистанционный курс «Горизонты биологии: видимое и невидимое», то есть, она является: 1) научной основой изучения биоразнообразия, 2) методической основой развития ключевых компетенций учащихся и 3) организационной основой создания особенной коммуникативной среды, о чём было сказано выше.

Современный строгий научный подход при изучении проблем биоразнообразия предполагает не только выявление видового состава флоры и фауны экорегионов мира, но и усвоение всего разнообразия связей живых существ в природе — со внешней средой, друг с другом и с Человеком. При этом требуется оценивать и прямые следствия использования человеком животных и растений, и влияние последних на историю, традиции и культуру самого человека, т. е., на культурное разнообразие человечества. Тем самым определяется особый контекст проблемы сохранения биоразнообразия, связанный с сохранением полноты культурного потенциала человеческой цивилизации. Поэтому образовательные практики, реализующие подобный метапредметный подход в биологии, как нельзя более актуальны. В связи с тем, что школьный курс биологии задаёт достаточно жёсткие рамки, которые ограничивают возможность применения метапредметного подхода, заявленную задачу и предлагается решать в системе дополнительного образования.

Что касается развития ключевых компетенций учащихся, то об этом говорится достаточно много. Важнейшим условием достижения целей дистанционного курса «Горизонты биологии: видимое и невидимое» является личное участие учащихся в процессе получения знания с использованием проблемного и эвристического методов. Это способствует не только полному усвоению учебного материала, но и, опять-таки, созданию особенной коммуникативной образовательной среды, в которой учащиеся приобретают необходимые метапредметные навыки. Поэтому, кроме достижения собственно специализированных в отношении предмета биология результатов обучения, основной задачей дистанционного курса является формирование у учащихся универсальных (метапредметных) учебных действий, в том числе:

- умения работать с разными источниками информации: учебным текстом чата, научно-популярной и научной литературой, на которую ссылаются участники чата, сетевыми определителями и атласами, а также сетевыми системами определения биологических видов по внешнему виду, базами биологических данных, изображениями, видео, прочими сетевыми ресурсами;

- умения критически анализировать и оценивать информацию, преобразовывать её из одной формы в другую, в т. ч., составлять словесное описание по изображению с выделением существенных черт, интегрировать информацию, создавать на её основе собственный информационный продукт;

- умения видеть и выделить проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

- умения выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, обществу, здоровью своему и окружающих.

- умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и собеседников, строить продуктивное взаимодействие с другими участниками дискуссии, в т. ч. внимательно и уважительно выслушивать их; умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать точки зрения, отстаивать свою позицию или находить компромиссы с учётом интересов всех участников.

Все эти умения можно эффективно развивать при проведении текстовых чатов. Подчеркнём, что текстовый чат имеет два самостоятельных, но тесно связанных друг с другом аспекта. Как текст, чат содержит в себе метапредметный комплекс сведений, является источником учебной информации, побуждает учащихся к внутренней речи, сопровождается богатым иллюстративным материалом, содержит гиперссылки на дополнительные источники информации, разбивается на удобные для чтения фрагменты (ниже некоторые из перечисленных свойств текста чата будут рассмотрены подробнее). Но чат, прежде всего, средство обмена сообщениями по компьютерной сети в режиме реального времени. При должном подходе он может и должен стать одним из средств реализации некоторых элементов коммуникативной дидактики. От самых простых коммуникаций (выражение эмоций, оценочные суждения) можно и нужно переходить к выработке оригинальных понятийных схем, которые при обмене мнениями будут дополнять друг друга и образовывать новое знание для учащихся. О том, как этого можно добиться, будет сказано подробнее ниже, при описании конкретного учебного занятия в форме чата. Коммуникативная дидактика чрезвычайно эффективна для выработки именно универсальных (метапредметных) учебных действий.

Учебный чат очень удобен с практической точки зрения. У учащихся, как правило, нет страха вступления в диалог, поскольку его публичность снижена. В связи с тем, что в учебном чате неразрывно сочетаются индивидуальная и фронтальная формы учебной работы, все учащиеся имеют равные возможности для полноценного диалога. Это наиболее демократичное средство для формирования культуры общения. Уникальной чертой чата является возможность одновременного и разнонаправленного участия в обсуждении темы, при этом невозможна ситуация, когда участники чата перебивают или не слышат друг друга. Такой конструктивный диалог способствует росту коммуникативно-личностного потенциала, самосознания и способности к пониманию других людей, успешно формируя социальный интеллект учащихся. Кроме того, учащиеся могут в явном виде увидеть границы своего собственного знания, что является важным элементом метапредметного обучения, побуждающим к поиску потребной для преодоления незнания информации.

Учебное общение в чате предъявляет высокие требования к речевым средствам учащихся, ведь обмен мнениями возможен лишь при адекватно, грамотно и понятно изложенных ответах. К слову, в чате WhatsApp возможны и аудиосообщения, которые используются только в том случае, когда объём сообщения превосходит несколько предложений. Текстовый чат способствует выработке краткой и ясной речи.

Таким образом, как форма диалога (полилога) чат предполагает обмен эмоциями, мнениями, оценками, способствует выработке новых понятийных схем и, в конечном итоге, нового знания, является основой реализации элементов коммуникативной дидактики, легко используется для внедрения проблемного и эвристического методов обучения, предоставляет равные возможности участия в диалоге. При рассмотрении отдельного занятия эти свойства чата будут проиллюстрированы конкретно.

Итак, в основе педагогической концепции дистанционного курса «Горизонты биологии: видимое и невидимое» лежит гуманитаризация биологического образования с использованием метапредметного подхода при изучении биоразнообразия на всех уровнях организации живой природы, что реализуется в ходе проведения отдельных учебных чатов. Общим мотивом, объединяющим большинство чатов, является идея Путешествия.

С одной стороны, это точно отражает концепцию и метапредметный подход к изучению биоразнообразия, так как Естественную историю писали, в основном, великие путешественники, выступавшие каждый в качестве географа, биолога, эколога, этнографа, дипломата, лингвиста, историка, художника, литератора без строгого разделения по ролям. С другой стороны, методика занятий в этой форме является хорошо известной, разработанной и гибкой для тонкой настройки в соответствии с конкретными задачами образовательного процесса. Наконец, образ путешествия – один из наиболее устойчивых архетипов цивилизации, особенно в искусстве и литературе. Сюжеты, связанные с путешествием, давно вошли и в современную молодёжную масс-культуру, в т. ч., через художественные фильмы или даже компьютерные игры (где идея «бродить по какой-то локации» чрезвычайно популярна). Т. о., путешествие, в котором есть цель, план, сроки, маршрут, легко понимается и воспринимается учащимися.

Фактически, все три года обучения по программе «Горизонты биологии: видимое и невидимое» можно представить в виде путешествий: 1) в течение первого года по «видимым горизонтам» - всем экорегионам и биомам Земли; 2) в течение второго года по «невидимым горизонтам» - на уровне клеток и биологических молекул; 3) в течение третьего года по «умозрительным горизонтам» - вглубь истории Жизни на планете.

Метапредметные занятия в форме путешествия особенно хорошо подходят для дистанционного обучения в форме учебных чатов. Необходимо подробно остановиться на методических рекомендациях к составлению основного содержания учебного чата.

Во-первых, как уже отмечалось, основным источником информации при дистанционном обучении должен быть текст. Текст является и планом, и маршрутом путешествия. Он составляется преподавателем заранее и включает метапредметный комплекс сведений о «месте путешествия» - конкретном экорегионе, участке организма или клетки, исторической эпохи планеты. Фактически, преподаватель играет роль путешественника, который описывает свои наблюдения и впечатления (а, в последнем случае, и оправданные фантазии), поэтому текст не должен быть сухим и излишне наукообразным; напротив, он может и должен содержать в себе элементы дневниковой, отчасти даже художественной литературы и, в любом случае, быть интересным для всех читателей. Такой текст при чтении становится той самой внутренней речью учащегося и залогом глубокого понимания учебного материала.

Текст должен быть хорошо структурированным, разбитым на короткие, удобные для чтения фрагменты максимум в несколько предложений. Опытным путём устанавливается время, необходимое учащимся для внимательного прочтения этих фрагментов. Важно не забыть про ограничения времени использования компьютерной техники в ходе дистанционного обучения - 25 минут с 10-мин. перерывом (требования СанПин 2.2.2/2.4.1340-03).

Важнейшей частью текста являются специально подобранные иллюстрации – карты, схемы путешествия, изображения общей (типичной) картины экорегиона, представителей флоры и фауны, фотографии первооткрывателей и учёных, изучавших регион, а также любые другие материалы, иллюстрирующие специфику региона с его биологическим и связанным с ним культурным разнообразием. На втором и третьем году обучения широко используются анимированные картины, позволяющие наглядно подтверждать идею путешествия по «невидимым горизонтам». В течение одного учебного часа таких иллюстраций может набираться до 30-40.

После нескольких минут чтения или обсуждения прочитанного в учебном чате следует размещать уместный видеоматериал, посвящённый тем же вопросам или служащий для пробуждения познавательного интереса учащихся. Обычно длительность ролика составляет не более 1-2 минут; более продолжительные уместно рекомендовать для самостоятельного просмотра после окончания занятия.

Поскольку всякую тему в биологии при метапредметном подходе очень трудно описать полно в рамках часового занятия в чате, важно обозначить такие ответвления от основного маршрута путешествия, которые учащиеся смогут пройти самостоятельно – здесь же, на данном занятии, или впоследствии. Для этого служат гиперссылки на различные учебные и просветительские материалы по данной теме, рекомендованные для дополнительной самоподготовки учащихся. Преподаватель определяет круг вопросов, которые можно изучить, перейдя по данным ссылкам. Кроме того, учащимся могут быть предложены и вопросы для самостоятельного поиска ответов на них с привлечением дополнительных источников информации.

Конечно, учебные чаты имеют и недостатки. На их подготовку у преподавателя уходит значительно больше времени, чем на обычные дистанционные занятия. Серьёзные ограничения накладываются на свободную речь во время занятия, так как даже быстрый набор текста чреват ошибками, а потраченное на это время вычитывается из общего учебного времени. В этой связи, основные формы контроля знаний в чате представляют из себя либо тестовые вопросы, на которые возможно дать краткий и быстрый ответ, либо задания, выполняемые учащимися после занятия. Исключением является обсуждение создаваемой преподавателем или самими учащимися проблемной ситуации, так как она является решающим моментом чата, приводящим к новому для учащихся знанию. Иногда рождающаяся по ходу чата дискуссия важнее достижения второстепенных целей занятия, тогда свободная речь в чате становится преобладающей.

Тем не менее, достоинства подобной образовательной практики перевешивают любые недостатки, если чат должным образом спланирован и структурирован. В целом, структура учебного чата отчасти повторяет таковую любого учебного занятия, но с поправками на дистанционный формат. Можно выделить:

1. Организационный этап: приветствие и переключки участников чата.
2. Подготовительный этап: анонс темы, цели, задач и плана занятия.
3. Основной этап: изложение учебного материала, его обсуждение, постановка проблемных ситуаций, поиск решений, выдвижение гипотез, формирование нового знания, закрепление его в резюмирующем обсуждении.
4. Заключительный этап: подведение итогов, определение задач на будущее, предложение заданий для закрепления или расширения полученных знаний.
5. Возможный дополнительный этап: обсуждение и консультации по проблемным вопросам вне учебного времени чата.

Пример учебного занятия в форме текстового чата будет приведён в п.3 Раздела II «Учебно-методический комплекс».

6. Уровень образования:
Углубленный.

7. Срок освоения курса, общий объём курса в часах:
3 года: 576ч. (1 год-144 ч.; 2 год-216 ч.; 3 год-216ч.).

II. Учебно-методический комплекс:

1. Паспорт программы.

Наименование муниципалитета	город Краснодар
Наименование организации	МУ ДО «Малая академия»
ID-номер программы в АИС «Навигатор»	9433
Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Горизонты биологии: видимое и невидимое»
Механизм финансирования (ПФДО, муниципальное задание, внебюджет)	ПФДО, муниципальное задание
ФИО автора (составителя) программы	Тальянский Андрей Валерьевич
Краткое описание программы	Бурное развитие биологических наук требует обсуждения новых данных, идей и концепций не только в среде действующих профессиональных биологов, но и среди тех, кто только готовится стать учёным и практиком в биологии. Наука развивается лишь в непрерывном поле общения и дискуссий учёных разных поколений, традиций и школ. Поэтому необходимо ставить задачу обеспечения преемственности в научной среде. Завтрашние учёные - это сегодняшние учащиеся. Программа «Горизонты биологии: видимое и невидимое» приглашает заинтересованных учащихся начать свой путь в науку.
Форма обучения	Программа предполагает очную форму обучения. Возможно использование дистанционных образовательных технологий
Уровень содержания	Программа углублённого уровня
Продолжительность освоения (объём)	Программа рассчитана на 3 года обучения. Объём программы – 576 часов: 1-й год обучения – 144 часа (4 ч. в нед.), 2-й год обучения – 216 часов (6 ч. в нед.), 3-й год обучения – 216 часов (6 ч. в нед.).

Возрастная категория	Данная программа адресована подросткам 11-17 лет. Границы возраста могут варьироваться с учетом индивидуальных особенностей детей, то есть в группе могут заниматься и дети 11-13 лет, проявляющие выраженный интерес, определенные задатки и мотивацию к данной предметной области.
Задачи программы	1. Представить реальную картину биологического мира во всём разнообразии организмов и их взаимоотношений на территории всей нашей планеты. 2. Дать основы современного научного биологического знания, в т. ч., на основе новейших исследований, гипотез, концепций, теорий, новых направлений в современной науке с целью расширения возможностей профессионального выбора учащихся. 3. Способствовать организации разных форм совместной деятельности (учебной, образовательной и/или исследовательской) учащихся и специалистов-биологов.
Ожидаемые результаты	Учащиеся должны овладеть основами научного критического мышления и применять его в собственной познавательной деятельности. Избегать упрощения и механистического понимания явлений в живой природе, представлять сложность, многообразие и взаимосвязь всех уровней организации живых существ для формирования необходимых требований к траектории профессионального развития в биологии. Овладеть навыками практической и исследовательской биологии, в том числе под руководством специалистов-биологов различного профиля. Осуществить проектную деятельность в рамках выбранного научного направления.
Особые условия (доступность для детей с ОВЗ)	В программе предусмотрено участие детей с особыми образовательными потребностями, в т. ч., с ограниченными возможностями здоровья при условии составления индивидуального образовательного маршрута, например, с использованием

	дистанционных образовательных технологий.
Возможность реализации в сетевой форме	Предусмотрена. К каждому занятию педагог готовит учебно-методические материалы, которые выкладываются на сетевые ресурсы, что позволяет учащимся самостоятельно овладевать темой при пропуске занятий или в ходе индивидуального образовательного маршрута.
Возможность реализации в электронном формате с применением дистанционных технологий	Предусмотрена. Самой явной возможностью являются текстовые чаты в мессенджерах (в частности WhatsApp), позволяющие принять участие в занятиях не только в режиме онлайн, но и в последствии, в т. ч., в условиях некачественного интернета. Другой явной возможностью является Zoom-видеоконференции и иные форматы занятий с применением дистанционных технологий.
Материально-техническая база	Оборудованный кабинет биологии

2. Содержание программы.

Содержание

Нормативная база

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты

1. Пояснительная записка

1.1. Направленность, актуальность, новизна, педагогическая целесообразность, отличительные особенности, адресат программы

1.1.1. Направленность программы

1.1.2. Актуальность программы

1.1.3. Педагогическая целесообразность программы

1.1.4. Новизна программы

1.1.5. Адресат программы

1.2. Цель и задачи программы

1.2.1. Общие цели и задачи

1.2.2. Цель и задачи 1 года обучения

1.2.3. Цель и задачи 2 года обучения

1.2.4. Цель и задачи 3 года обучения

1.3. Уровень программы, формы обучения и режим занятий, особенности организации образовательного процесса

1.3.1. Уровень программы

1.3.2. Объем и сроки реализации программы

1.3.3. Формы обучения

1.3.4. Режим занятий

1.3.5. Особенности организации образовательного процесса

2. Содержание программы

2.1. Учебный план

2.2. Содержание программы

2.3. Планируемые результаты и способы их проверки

2.3.1. Предметные результаты освоения курса

2.3.2. Метапредметные результаты освоения курса

2.3.4. Личностные результаты освоения курса

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации

2.1. Календарный учебный график

2.2. Условия реализации программы

2.3. Формы контроля и аттестации учащихся

2.4. Оценочные материалы

2.5. Методические материалы и рекомендации

2.6. Список литературы для педагогов

2.7. Список литературы для учащихся

Нормативная база

Конвенция о правах ребёнка (принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи Организации Объединённых Наций 20.11.1989).

1. Всемирная декларация об обеспечении выживания, защиты и развития детей (принята 30.09.1990 в Нью-Йорке).
2. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993).
3. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
4. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки».
5. Национальная стратегия действий в интересах детей (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 01.06.2012 № 761).
6. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики».
7. Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов (утверждена Президентом Российской Федерации 03.04.2012).
8. Комплекс мер по реализации Концепции общенациональной системы выявления и развития молодых талантов на 2015–2020 годы (Поручение Правительства Российской Федерации от 27.05.2015 № 3274п-П8).
9. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 № 1662-р, с изменениями и дополнениями от 08.08.2009).

10. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 годы (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 295).
11. Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р).
12. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 № 729-р «О плане мероприятий на 2015–2020 гг. по реализации Концепции развития дополнительного образования детей».
13. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р).
14. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 30 ноября 2016 года № 11.
15. Федеральный проект «Успех каждого ребёнка», утвержденный протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 года № 3.
16. Постановление Правительства Российской Федерации от 17.11.2015 № 1239 «Об утверждении правил выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития».
17. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации (Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования» и АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование»)».
18. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
19. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
20. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05 мая 2018 года № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»».

21. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 № 16)).
22. Закон Краснодарского края «Об образовании в Краснодарском крае» (от 16.07.2013 № 2770-КЗ, принят Законодательным Собранием Краснодарского края 10.07.2013).
23. Государственная программа Краснодарского края «Развитие образования» (утв. постановлением главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 05.10.2015 № 939).
24. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ./Авт.-сост. И.А.Рыбалева. – Краснодар, РМЦ ДОД Краснодарского края, 2020.
25. Устав МУ ДО «Малая академия», утверждённый постановлением администрации муниципального образования город Краснодар от 09.12.2015 № 8330.

Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты

1. Пояснительная записка

1.1. Направленность, актуальность, новизна, педагогическая целесообразность, отличительные особенности, адресат программы

1.1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Горизонты биологии: видимое и невидимое» имеет **естественнонаучную направленность** и предполагает изучение биологии с учётом современных научных данных, в контексте ознакомления учащихся с непосредственной научной деятельностью и возможностью овладения ими некоторых из её форм.

1.1.2. Актуальность программы

При актуализации проблем биологического образования выделяют множество существенных черт: отставание содержания программ учебных курсов и учебников от современных научных данных и научно-методического обеспечения, недостаточную подготовку педагогических кадров, растущий разрыв между требованиями к знаниям и навыкам учащихся и количеством часов на изучение, обилие фактических знаний с преобладанием теоретических обобщений без подкрепления практикой, недостаточная интеграция с другими предметами, большое количество мало связанных друг с другом учебных программ, учебников, основанных на разных подходах, слабое развитие проектной деятельности учащихся и т.д. Как результат, постулируется “всеобщая биологическая неграмотность большинства населения, которая привела к угрозе глобального антропогенного кризиса, истощению природных богатств, снижению видового разнообразия биосферы и т.д.” (Л. В. Пивоварова, Т. Г. Корженевская, М. В. Гусев «Роль науки и образования в формировании биологической грамотности» – Вестник Российской Академии Наук, том 76, № 1, 2006).

Современные тенденции развития научной биологии в большой степени усиливают эту угрозу, так как огромное количество новых данных изменяют целые области биологии (скажем, систематику, эволюционную биологию, др.), создают новые направления в науке, что приводит к дальнейшему разобщению частных биологических дисциплин, потере цельного биологического знания. С одной стороны, новое в науке скупо отражается в преподавании биологии школьникам. Не считая возможным кардинально изменять содержание биологического образования, мы считаем необходимым внесение элементов передовой науки в содержание данной программы.

С другой стороны, актуальные проблемы современного биологического образования, во многом, связаны с преобладанием в преподавании подхода «от частного к общему», выраженному в довлеющем порядке изучения сначала частных биологических дисциплин (ботаники, зоологии, цитологии, анатомии, физиологии и др.), а потом общих (входящих в курс «Общей биологии»). При таком подходе возникают трудности с формированием наиболее важных идей в биологии о всеобщей взаимосвязи на всех уровнях организации живых существ. Биология как наука должна опираться, в первую очередь, на полноценно образованных специалистов (в классическом виде, как это было принято в методологии естественной истории), в то время как сейчас она определяется неотехнократической доктриной.

Кроме того, большое значение имеет и недостаточная связь школьной биологии с профессиональной биологией. Зачастую учащиеся имеют слабое представление о том, в каких профессиональных областях затребованы те или иные биологические знания, какие существуют возможности реализовать себя в разнообразных биологических профессиях (в т. ч., непосредственно в нашем городе).

Таким образом, **актуальность** дополнительной общеобразовательной программы «Горизонты биологии: видимое и невидимое» определяется необходимостью решения указанных проблем.

1.1.3. Педагогическая целесообразность программы

Биология как наука составляет огромную и постоянно расширяющуюся сферу научных знаний. Конкретный выбор направления изучения биологии устанавливает достаточно жёсткие рамки и сужает выбор для профессионального самоопределения учащихся, творческой самореализации личности. Поэтому **педагогическая целесообразность** данной программы выражается в таком содержании и формах образовательной деятельности, которые позволяли бы при достаточно полном и современном научном обзоре основных биологических явлений и понятий предложить учащимся разные профессиональные траектории развития в биологии в течение всех трёх лет обучения. Фактически, одной из главных целей программы является адаптация учащихся к различным вариантам образовательных траекторий в биологии. При этом программа остаётся доступной для всех учащихся и имеет высокую степень практической направленности. Программа имеет потенциал развития и углубления в тех или иных разделах на основе выбора учащимися индивидуальных образовательных траекторий.

1.1.4. Новизна программы.

Отличительные особенности данной дополнительной общеобразовательной программы от уже существующих программ

Главной идеей программы является реализация в преподавании биологии методологического подхода «от общего к частному» с целью формирования устойчивой цельной картины живой природы с последующей специализацией учащихся и развитием их частных биологических интересов. От существующих программ по биологии и естествознанию, в которых реализуется подобный подход, данная программа отличается углубленным изучением современного биологического знания. При этом акцент делается не только на частном дисциплинарном характере информации, но на общих, базисных принципах живой природы. Таким образом, делается попытка совмещения естественно-исторического метода в биологическом образовании с современным углубленным дисциплинарным изучением биологии на базе иной структуры изучения основных биологических знаний.

Ради методологической наглядности в программе условно выделяются три уровня «горизонта знаний»: «*видимый*» (что мы можем увидеть в биологии своими глазами), «*невидимый*» (что мы можем увидеть с помощью разных инструментов) и уровень «*видимо-невидимо*» (что должно характеризовать текущее развитие науки и расширение научного знания, а также основывать широкие возможности образовательных траекторий и выбора профессии). Но такая же иерархия определяет и традиционное развитие науки, а также самих учёных. Поэтому эта структура имеет внутреннюю логику и методологические обоснования.

Такой выбор обусловлен интеграцией педагогического опыта автора (1993-2006 гг., учитель биологии в школе № 83 г. Краснодара, 1999-2006, методист Информационно-методического кабинета Карасунского округа г. Краснодара) с опытом других преподавателей, в т. ч., из высшей школы (в частности, профессора, доктора биологических наук Шпакова А. Э.).

Кроме этого, относительной **новизной программы** могут считаться: широкий естественно-исторический и биографический подход к изучению природного разнообразия; актуализация современных научных данных и гипотез и обсуждение проблемных вопросов в биологии, в т. ч., при изучении эволюционной биологии, молекулярной биологии, биологии Человека; организация индивидуального и группового взаимодействия с учёными-биологами в рамках проектно-исследовательской учебной и научной деятельности.

Отличительной особенностью программы является изложение содержания биологических знаний в историческом ключе с описанием различных подходов к объяснению тех или иных фактов, преодоление механистического и редукционистского подхода к явлениям в живой природе, развитие способностей к научному критическому анализу, привитие научного мышления.

Программа тесно связана со школьными базовыми биологическими курсами и рассчитана на взаимодействие с ними. Предполагается, что частные вопросы биологии могут быть изучены в школе (например, детали строения или

физиологии), в то время как уже усвоенное из школьных курсов частное знание получит необходимое общее основание при изучении данной программы.

Таким образом, предлагаемая программа успешно дополняет, значительно расширяет, углубляет и систематизирует материал базовых программ, обеспечивая тем самым преемственность и согласованность с образовательными программами общеобразовательной школы. Вместе с тем программа включает новые для обучающихся знания, по-новому структурирует известный материал, предлагает новые виды деятельности, и это позволяет осваивать содержание программы на новом, более высоком по сравнению со стандартными программами уровне. Следовательно, можно говорить о новизне программы «Горизонты биологии: видимое и невидимое» и характеризовать ее как авторскую.

1.1.5. Адресат программы

Программа рассчитана на учащихся среднего и старшего возраста (11-17 лет), ставящих цели профессиональной подготовки к началам научной биологической деятельности. Предварительных требований к уровню знаний не выдвигается, кроме базового общеобразовательного уровня, достигаемого в этом возрасте; в случае ясно выраженного интереса и мотивации к данной предметной области учащиеся, не достигшие заявленного возраста, могут быть зачислены по результатам собеседования или вступительного испытания в той или иной форме.

В программе предусмотрено **участие детей с особыми образовательными потребностями**. Так, её могут осваивать **дети с ограниченными возможностями здоровья** при условии разработки индивидуального образовательного маршрута. Если состояние здоровья этих учащихся позволяет им работать у компьютера или ноутбука, то занятия с ними могут быть организованы с использованием дистанционных образовательных технологий. **Дети, проявившие выдающиеся способности, талантливые (одарённые, мотивированные) школьники** могут осваивать программу в индивидуальном темпе (в соответствии с индивидуальным образовательным маршрутом). Но не менее значимым для их интеллектуального и личностного роста становится и обучение в составе разноуровневой группы, где такие дети оказываются в роли помощников, наставников, поддерживают своих менее опытных товарищей. По программе могут успешно заниматься и **дети, находящиеся в трудной жизненной ситуации**. Для них (при необходимости) также может быть разработан индивидуальный образовательный маршрут. Именно поэтому учебная группа для реализации данной программы является **смешанной, разноуровневой и при необходимости разновозрастной**.

Программа реализуется в три этапа в течение трёх лет обучения.

Первый год обучения посвящён общим биологическим дисциплинам, изучающим биологическое разнообразие и систематику живых организмов – “видимым горизонтам биологии” – и призван сформировать цельную картину

живой природы. При изучении видового разнообразия учащиеся будут иметь возможность познакомиться с теми или иными специалистами (ботаниками, зоологами, микробиологами и др.), могут начать с их помощью собственную проектную деятельность.

На втором году обучения изучаются “невидимые горизонты биологии”, молекулярные и клеточные уровни организации живых существ, общие закономерности в биологии, при этом в образовательном процессе предполагается усиление практической деятельности учащихся и большее участие специалистов. Изучение интеллектуально-ёмких тем невозможно без привлечения текущей научной повестки и требует освоения начал научного теоретического мышления.

Третий год, посвящённый изучению наиболее дискуссионных и передовых тем и вопросов современной биологии, должен создать предпосылки для такого уровня образовательной деятельности, при котором учащиеся овладевают принципами критического анализа и научной дискуссии и могут самостоятельно определять цели и задачи собственной образовательной деятельности в биологии. Привлечённые специалисты выполняют двоякую функцию: являются участниками дискуссий и выступают руководителями учебных проектов.

Предполагается, что учащиеся должны последовательно пройти все три этапа программы для её полного усвоения. Изучение программы не с первого года обучения, а также в отрыве от заявленной последовательности, ставит под угрозу достижение основной цели программы и не может приветствоваться. В то же самое время, по мере изучения программы, учащиеся могут выбирать индивидуальные образовательные траектории, углубляясь в те или иные разделы и проектируя собственную образовательную и исследовательскую деятельность.

Основной формой освоения программы является работа в учебных группах по 12-15 человек. Состав группы может носить смешанный характер по всем возможным критериям, в т. ч., возрасту и образовательному уровню – на первом году обучения без ограничений, на втором и третьем году – с учётом анализа достигнутых учащимися результатов и возможных индивидуальных образовательных траекторий.

При использовании дистанционных образовательных технологий количество учащихся в группе может увеличиваться в соответствии с возможностями используемых средств обучения.

1.2. Цель и задачи программы

1.2.1. Общие цели и задачи

Главными целями программы являются:

I. Формирование цельного образа живой природы как сложной системы тесно взаимосвязанных живых существ на всех уровнях их организации.

II. Гуманизация биологического знания на основе представления об уникальности живой природы и несводимости её лишь к физико-химическим механизмам.

III. Предоставление таких образовательных возможностей учащимся, которые будут способствовать освоению современной теоретической и, на выборной основе, конкретной практической научной биологической деятельностью для организации дальнейшей профессиональной траектории развития старшеклассников.

Цели достигаются решением следующих **образовательных задач**:

1. Представление действительно реальной картины биологического мира во всём разнообразии организмов и их взаимоотношений на территории всей нашей планеты. Обычно биолого-экологическое образование имеет общетеоретический и краеведческий характер – в силу естественной причины доступности изучения местных экосистем. Биологическое разнообразие в масштабах всего мира в собственно экологическом аспекте даётся поверхностно. При этом изучение отдельных видов растений, животных и др. организмов возложено на разные частные дисциплины, где нередко упускается самое главное – тесная взаимосвязь живых существ в экосистемах. Формирование цельной картины живой природы невозможно без хорошего знания всех её составляющих – устройства и главных характеристик разнообразных экосистем мира.

2. Овладение основами современного научного биологического знания. Одной из самых серьёзных трудностей изучения биологии в настоящее время является лавинообразный рост новых данных во многих областях науки, в первую очередь, в молекулярной биологии и генетике (что приводит к изменению как основ частных наук – ботаники, зоологии и др., так и к сложным трансформациям научных идей в общей биологии). Ознакомление с новыми исследованиями, гипотезами, концепциями, теориями, целыми направлениями в современной науке является необходимым элементом освоения научной биологической деятельностью, в частности, и научного способа мышления, в целом. К тому же это расширяет возможности дальнейшего профессионального выбора учащихся.

3. Организация совместной деятельности (учебно-образовательной и/или исследовательской) учащихся и специалистов (учёных). Наука является средой учёных, преемственно сменяющих друг друга. Невозможно овладеть научным знанием вне контекста общения с учёными – через историю науки, изучение научных первоисточников, учебно-образовательную деятельность под руководством учёных, совместную практическую деятельность. Фактически, осмысление содержания биологической науки, формирование точных предметных образов происходит гораздо успешнее, если эти образы, если так можно сказать, персонифицированы в конкретных лицах. В совместной учебной или научно-исследовательской деятельности при участии учёных старшеклассники также получают возможность скорректировать свои гносеологические потребности.

Программа предусматривает решение следующих **личностных задач**:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентации в мире биологических профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития биологической науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- развитие сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора; формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, педагогами и специалистами в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование понимания ценности здорового и безопасного образа жизни;
- формирование экологической культуры на основе признания ценности жизни во всех её проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде и многообразию живой природы;
- формирование образа живой природы как уникального явления с присущим ему семантическим (смысловым) компонентом и развитие на этой основе познавательных гносеологических потребностей;
- осмысление феномена человеческого сознания как инструмента преодоления текущих и прогнозируемых негативных тенденций существования живой природы и Человека, создание позитивных предпосылок для выработки научно-исследовательских и общекультурных решений проблем в жизни живой природы и человеческой цивилизации;
- развитие эстетического сознания через эстетическое отношение к живым объектам.

Кроме того, программа предполагает решение следующих **метапредметных задач**:

- умение работать с разными источниками информации: текстом учебника, научно-популярной литературой, словарями и справочниками; критически анализировать и оценивать информацию, преобразовывать её из одной формы в другую; овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, основ научной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи, определять соответствие информации критериям верифицируемости и фальсифицируемости, осознавать границы научного знания;
- умение организовать свою учебную деятельность: определять цель работы, ставить задачи, планировать, то есть определять последовательность действий и прогнозировать результаты работы;
- умение осуществлять контроль и коррекцию в случае обнаружения отклонений и отличий при сличении результатов с заданным эталоном, умение осуществлять оценочную деятельность результатов работы: выделять и осознавать то, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознавать и оценивать качество и уровень усвоения знаний и умений выполнять учебные действия; способность к научной рефлексии;
- способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, обществу, здоровью своему и окружающих;
- умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми; умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию;
- умение вести проектную деятельность и самостоятельную групповую и индивидуальную исследовательскую и научную деятельность как особую форму работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладение умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределённости.

1.2.2. Цель и задачи 1 года обучения

Цель: формирование представления о всеобщей взаимосвязи живых существ и биологическом разнообразии в биосфере.

Образовательные задачи:

Получение современных представлений о принципах биологической классификации и таксономии.

Знание основных систем классификации живых организмов, понимание проблемных мест в систематике.

Овладение основной терминологией систематики, таксономии (в т. ч. умение пользоваться латинскими таксономическими названиями), экологии, биогеографии.

Умение пользоваться определителями и атласами разных групп живых существ, применять ключи определения.

Описание не только типовых, но, в целом, все основных биомов планеты: ориентирование в видовом составе, представление об основных адаптациях живых существ в данных конкретных условиях, описание современного состояния и тенденции развития основных биомов.

Понимание всеобщего характера биологических взаимоотношений в природе, в целом, и в данном конкретном биотопе, умение давать общую оценку состояния и тенденций развития экосистемы и вырабатывать предложения по её нормальному функционированию.

Овладение практическими навыками описания и мониторинга экосистемы.

1.2.3. Цель и задачи 2 года обучения

Цель: формирование представлений о взаимосвязях молекулярного, клеточного, организменного уровней организации индивидов, популяций, экосистем и общих свойствах информационных механизмов регуляции этих уровней.

Образовательные задачи:

Понимание всеобщего кооперативного характера, тесной взаимосвязи процессов жизнедеятельности на организменном уровне, взаимодействия химических, молекулярных, клеточных механизмов в реализации метаболизма.

Формирование представлений о наиболее общих биохимических путях и их особенностях в разных группах живых существ, способах и механизмах передачи наследственной информации, генетике организмов и популяций.

Представление о знаково-символьном характере информационных процессов в клетке, всеобщем биосемиотическом характере организации живых существ.

1.2.4. Цель и задачи 3 года обучения

Цель: формирование личностно-ориентированного отношения к изучению биологии и на этой основе построение индивидуальных образовательных траекторий.

Образовательные задачи:

Представление о содержании исторических трудов по эволюции (Ламарк, Дарвин и др.), развитии эволюционных теорий до настоящего времени.

Знание содержания аргументов и контраргументов эволюционной биологии, умение применять их при необходимости в научной дискуссии.

Представление о современных данных по молекулярной биологии и генетике в контексте эволюционных теорий.

Представление о современных гипотезах происхождения жизни.

Знание особенностей биологии Человека в сравнении с животными.

Умение оценивать современные концепции антропогенеза.

Представление о возможных негативных последствиях части современных биологических экспериментов для здоровья человека и стабильности общества и цивилизации.

1.3. Уровень программы, формы обучения и режим занятий, особенности организации образовательного процесса

1.3.1 Уровень программы

Программа «Горизонты биологии: видимое и невидимое» является, в целом, **программой углублённого уровня**, т. к. требует освоения интеллектуально-ёмких разделов общей биологии (на первом году обучения уровень программы может быть базовым, если зачисленные учащиеся не проходили базовых школьных курсов биологии). Программа предусматривает изучение новых научных данных, зачастую ещё не представленных в учебниках или учебных пособиях. Основной её педагогической целью является развитие компетентности учащихся, формирование навыков на уровне практического применения; формирование устойчивой мотивации к профильному самоопределению, потребности в творческой деятельности и самореализации, а также формирование метапредметных компетенций и компетенций успешной личности: ценностно-смысловых, социально-трудовых и коммуникативных. Программа рассчитана на развитие гносеологических потребностей учащихся и выстраивание индивидуальной образовательной траектории с целью профессионального самоопределения обучающихся.

Одним из прогнозируемых результатов программы является начало собственной или участие в совместной учебно-исследовательской или научной деятельности учащихся, в т. ч., под руководством учёных и специалистов-биологов.

Такие особенности программы предполагают развитие в учащихся навыков творческой, поисковой и исследовательской деятельности, а также комплекса коммуникативных и гносеологических характеристик, в т. ч., умения ставить цели, планировать деятельность, осуществлять её контроль и ставить оценки (самооценки). Всё это предполагает глубокое погружение учащихся в данную программу.

Программа носит выраженный исследовательский, творческо-продуктивный и поисковый характер, создаёт возможность активного практического погружения детей в профессиональную среду. Используются соответствующие образовательные технологии: проектно-исследовательские, творческо-продуктивные, дифференцированного и индивидуализированного обучения, учебной дискуссии, проблемного обучения; игровые, репродуктивные и др., направленные на развитие мотивации в выборе профессии, самоопределение и самореализацию. Особое внимание уделяется рефлексии.

Программа предполагает участие не менее 70% обучающихся в муниципальных, краевых и всероссийских мероприятиях, включение не менее 50% обучающихся в число победителей и призёров городских, краевых и всероссийских мероприятий. В то же время учащийся может освоить данную программу на разных уровнях: 1-й, **«стартовый»** уровень предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания данной программы; 2-й, **«базовый»** уровень предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы; 3-й, **«продвинутый»** уровень предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы.

1.3.2. Объем и сроки реализации программы

Программа реализуется в три этапа в течение трёх лет обучения. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения и необходимых для освоения программы – 576. Годовой объем часов первого года обучения – 144, второго и третьего – по 216 часов.

1.3.3. Формы обучения

Форма обучения – очная. При необходимости могут использоваться дистанционные образовательные технологии. Учебно-исследовательские или научные работы могут проводиться в форме экспедиций и полевых работ.

1.3.4 Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по два часа в первый год обучения и 3 раза по два часа в последующие годы. Длительность занятия – 40 минут. Обязателен 10-минутный перерыв между отдельными занятиями.

При использовании дистанционных образовательных технологий длительность занятий определяется гигиеническими требованиями к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы – 25 минут с 10-мин. перерывом (СанПин 2.2.2/2.4.1340-03).

1.3.5. Особенности организации образовательного процесса

Основной формой работы по реализации программы является учебное занятие. В программе предусмотрены разнообразные формы проведения занятий с учащимися. В рамках одного занятия может сочетаться фронтальная, групповая и индивидуальная работа. Занятия делятся на теоретические и практические.

Теоретические занятия могут проводиться в форме бесед, лекций, семинаров, дискуссий.

Практические занятия могут проводиться в форме наблюдений за натурными живыми объектами, практикумов, лабораторных занятий, постановки опытов, экскурсий, походов, экспедиций. Непосредственным итогом изучения программы предполагается защищённый учебный проект. Отдельной существенной частью практических занятий, не являющихся частью программы непосредственно, но логично вытекающей из неё, являются индивидуальные и групповые учебные и исследовательские работы под руководством учёных высших учебных и научных заведений и учреждений города Краснодара. Их планирование и проведение будет осуществляться в индивидуальном порядке по мере формирования соответствующего запроса учащихся совместно с учёными и специалистами, которые будут участниками реализации данной программы.

Поскольку обучаться по программе могут и дети с ограниченными возможностями здоровья, и дети, проявившие особые способности, программа предусматривает **возможность занятий по индивидуальной образовательной траектории (по индивидуальному учебному плану)**. В этом случае ведущей становится индивидуальная форма учебной работы, используется образовательная технология индивидуализированного обучения – то есть такая организация учебного процесса, при которой индивидуальный подход, индивидуализация обучения и индивидуальная модель взаимодействия педагога и ребенка являются приоритетными. На основе диагностики индивидуальных особенностей и возможностей ребенка разрабатывается рабочая программа, учитывающая индивидуальный темп, стиль, метод учебной работы; оказание ребенку индивидуальной педагогической помощи. Возможна оптимизация учебного процесса применительно к особо одаренным учащимся, предоставление им свободы выбора ряда элементов процесса обучения; педагогическое руководство самостоятельной работой учащегося.

При реализации программы предусматривается использование следующих основных образовательных технологий: развивающего обучения, проблемного обучения, индивидуализированного обучения, личностно-ориентированного обучения, исследовательской и проектной деятельности,

эвристического обучения. В программе предусмотрена (как одна из ведущих) разноуровневая технология организации обучения, цель которой – обеспечить усвоение учебного материала каждым учеником в зоне его ближайшего развития на основе особенностей его субъектного опыта. Использование этой технологии предоставляет шанс каждому ребенку организовать свое обучение по программе таким образом, чтобы максимально использовать свои возможности: выполнение разноуровневых учебных заданий для индивидуального формирования и развития умений и навыков учащихся с учетом результатов диагностики и последовательным переходом от простого к сложному. При проведении учебно-исследовательских и научных работ под руководством биологов-специалистов при необходимости могут добавляться дополнительные образовательные технологии (например, технология педагогических мастерских).

Основным средством обучения в программе «Горизонты биологии: видимое и невидимое» являются конспекты, разрабатываемые педагогом к каждому учебному занятию, условно-обязательные к использованию учащимися. Конспект включает основной текст (при необходимости, сопровождается рисунками, схемами, диаграммами и т. д.) и дополнительный материал: список проблемных вопросов темы занятия, глоссарий темы, список учебной и рекомендованной научной литературы, адреса специализированных сетевых ресурсов и др. Такие конспекты будут являться основой для составления учебно-методического сборника по результатам всего трёхлетнего учебного курса по программе, который в дальнейшем планируется использовать как основное средство обучения. Конспекты в обязательном порядке публикуются на доступном для учащихся ресурсе (в частности, в учебном чате WhatsApp) и, при необходимости, могут выдаваться непосредственно на занятии. Таким же образом готовятся учебно-методические материалы для проведения практических работ на занятиях.

Дополнительными средствами обучения (преимущественно, на первом году обучения) выступают учебные научно-популярные фильмы по теме занятия.

В программе предусмотрено **использование дистанционных и комбинированных форм взаимодействия в образовательном процессе**, то есть совокупность различных, в том числе информационных технологий, обеспечивающих доставку обучающимся основного объема изучаемого материала, интерактивное взаимодействие обучающихся и педагога в процессе обучения, предоставление обучающимся возможности самостоятельной работы по освоению изучаемого материала. Базовой технологией дистанционного обучения является технология, построенная на использовании Интернет-технологий. Предполагается, что при реализации программы на постоянной основе будут использоваться информационно-коммуникационные технологии сети Интернет (особенно, если необходимая информация никак не представлена в учебниках или научной литературе). Особое внимание уделяется овладению

методикой правильного поискового запроса (в т. ч., на английском языке). Кроме того, как уже говорилось, интернет-технологии являются основными при проведении занятий с использованием дистанционных образовательных технологий (в форме учебных чатов в мессенджерах, в частности, WhatsApp, видеоконференций Zoom и др.). В образовательном процессе дистанционно используются следующие средства обучения: книги (в бумажной и электронной форме), сетевые учебные материалы, компьютерные обучающие системы в обычном и мультимедийном вариантах, аудио учебно-информационные материалы, видео учебно-информационные материалы, дистанционные практикумы, тренажеры, базы данных и знаний с удаленным доступом, электронные библиотеки с удаленным доступом, дидактические материалы на основе экспертных обучающих систем.

В программе предусмотрено **использование сетевой и комбинированной формы реализации.**

Использование перечисленных средств обучения возможно не только с обязательным участием педагога, но и при самостоятельной работы по освоению изучаемого материала, что особенно важно при пропусках занятий или реализации индивидуальной образовательной траектории.

2. Содержание программы

2.1. Учебный план

№	Наименование раздела	Всего часов		
		1 год	2 год	3 год
1.	Биологическое разнообразие. Основы биогеографии	62		
2.	Биологическая систематика и таксономия	16		
3.	Общие закономерности в экологии	66		
4.	Непрерывность организации жизни. Основы статической биохимии и цитологии		62	
5.	Основы генетики		88	
6.	Динамическая биохимия и молекулярная биология		66	
7.	Проблемы современной биологии. Основы эволюционной биологии			62
8.	Происхождение жизни			88
9.	Биология и Человек			66
	Всего часов	144	216	216

1-й год обучения

№	Название раздела, темы	Количество часов	Формы
---	------------------------	------------------	-------

п/п		Всего	Теория	Практика	аттестации
1.	Раздел 1. Биологическое разнообразие. Основы биогеографии	62	54	8	тестирование, практикум, опрос
2.	Раздел 2. Биологическая систематика и таксономия	16	12	4	тестирование, практикум, опрос
3.	Раздел 3. Общие закономерности в экологии	66	58	8	тестирование, практикум, опрос
	ИТОГО	144	124	20	
	ИТОГО: 144 часа.				

2-й год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 4. Непрерывность организации жизни. Основы статической биохимии и цитологии	62	54	8	тестирование, практикум, опрос
2.	Раздел 5. Основы генетики	88	80	8	тестирование, практикум, опрос
3.	Раздел 6. Динамическая биохимия и молекулярная биология	66	60	6	тестирование, практикум, опрос
	ИТОГО	216	194	22	
	ИТОГО: 216 часов.				

3-й год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 7. Проблемы современной биологии. Основы эволюционной биологии	62	58	4	тестирование, практикум, опрос
2.	Раздел 8. Происхождение жизни	88	84	4	тестирование, практикум, диспут

3.	Раздел 9. Биология и Человек	66	58	8	тестирование, практикум, диспут, защита проекта
	ИТОГО	216	200	16	
	ИТОГО: 216 часов.				

2.2. Содержание программы

Первый год обучения (144 часа)

Раздел 1. Биологическое разнообразие. Основы биогеографии (62 ч.)

Теория (54 ч): Представление о формах биоразнообразия. Структура уровней биологического разнообразия. Экологическое разнообразие. Основные экологические аспекты существования вида. Представление об экосистемах. Разнообразие экосистем. Ранги экосистем. Биомы. Представление о биосфере. Биогеография. Структура и видовое разнообразие, распространение и динамика организмов и сообществ. Сравнительно-географические, экологические и картографические аспекты биогеографии. Описание типов биомов по типу растительности. Полярные пустыни. Тундра. Тайга. Смешанные и лиственные леса. Степи и лесостепи. Субтропические дождевые леса. Средиземноморские биомы. Муссонные леса. Аридные пустыни. Ксерофитные кустарники. Южные степи. Семиаридные пустыни. Саванны. Саванны с древесной растительностью. Субтропический лес. Тропический дождевой лес. Альпийская тундра. Горные леса. Водные биомы. Пресноводные биомы. Морские и океанические биомы. Биомы морских побережий. Островные экосистемы. Представление о структуре почвенных экосистем. Микробиологическое разнообразие в литосфере. Географическое распределение биомов. Биомы отдельных частей мира и стран. Антропогенное воздействие. Искусственные экосистемы. Агроэкосистемы. Урбоэкосистемы.

Практические занятия (6 часов, по выбору): 1. Определение общей структуры экосистемы (1 ч). 2. Изучение полевых методов исследования экосистемы (2 ч). 3. Оценка ущерба от загрязнения среды транспортом (2 ч). 4. Оценка степени биodeградации участков урбоэкосистемы г. Краснодара (2 ч). 5. Определение кислотности осадков (1 ч). 6. Определение качества питьевой воды по общим показателям в соответствии с ГОСТ (1 ч). 7. Моделирование частного и общего мониторинга экологического состояния среды (4 ч). 8. Изучение естественных и искусственных экосистем при проведении экскурсий в Ботанический сад КубГУ, КубГАУ, опытные хозяйства промышленных растений (ВНИИМК, ВНИИТТИ), музей биофака КубГУ и др. (4 ч).

Итоговое занятие (2 ч) в форме круглого стола, презентации проектов, учебной викторины, результатов практической работы (в зависимости от итогов Раздела 1).

Раздел 2. Биологическая систематика и таксономия (16 ч.)

Теория (12 ч.): История систематики. Линней («Система природы»). Бинарная номенклатура. Концепция вида и рода. Номенклатурные кодексы. Основные правила произношения в латыни. Биологический таксон. Проблемы определения границ таксонов. Диагностика таксона. Ключи идентификации. Дихотомические ключи. Таксономия. Биологическая иерархия. Современные системы классификации живых организмов. Филогенетика. Кладистика. Представление о доменах и других новых таксономических единиц. Таксономический глоссарий. Проблемы систематики. Современные подходы в таксономии. Ботаническая систематика. Зоологическая систематика. Микологическая систематика. Полифилетические и безранговые группы. Амёбоидные, водоросли, простейшие. Эукариоты и прокариоты. Систематика эубактерий и архебактерий. Бесклеточные. Вирусы, вироиды, прионы. Генные классификации организмов и супергруппы. Проблема вида и сложные вопросы систематики.

Практические занятия (2 ч): 1. Тренировка навыков произношения латинских названий рода и вида организма. 2. Тренировка навыков определения систематического положения модельных организмов по ключам определения и атласам. 3. Определение полного таксономического положения вида (натурного ботанического, зоологического или микробиологического объекта).

Итоговое занятие (2 ч) в форме творческого практикума или выбора проектной исследовательской работы.

Раздел 3. Общие закономерности в экологии (66 ч).

Теория (58 ч): Соответствие между организмами и средой. Представление о научной экологии. Условия среды. Ресурсы среды. Взаимодействия условий и ресурсов. Факторы среды. Абиотические и биотические факторы, их характеристика. Представление об адаптациях, их виды и механизмы. Лимитирующие факторы. Формы взаимодействия организмов и факторов. Представление об экологической нише. Конкуренция и её виды. Трофические связи и типы организмов в этом отношении. Пастбищные и детритные цепи питания. Хищничество. Паразитизм. Симбиотические отношения. Мутуализм и разнообразие его форм. Новые данные о структуре лишайников. Представление о голобионтах. Комменсализм и его формы. Аменсализм. Антибиоз. Структура природных сообществ: пространственный и временной аспекты. Демографическая экология. Миграции и расселение организмов в пространстве и времени. Изменения экосистем во времени и пространстве. Поток веществ и энергии в экосистеме. Проблемы научной экологии. Проблемы окружающей

среды. Защита окружающей среды. Экологический глоссарий. Экосистемы Краснодарского края. Экосистема Краснодара.

Практические занятия (6 часов): 1. Решение экологических задач (2 ч). 2. Проектирование учебно-исследовательских работ в полевых условиях по изучению конкретных видов живых существ и их сообществ (2 ч). 3. Подготовка к полевой практике (2 ч).

Итоговое занятие (2 ч): Итоговая конференция, тестирование, подведение итогов практических работ и (при наличии) промежуточных результатов учебно-исследовательских проектов (в зависимости от итогов первого года обучения).

Второй год обучения (216 часов)

Раздел 4. Непрерывность организации жизни. Основы статической биохимии и цитологии (62 ч).

Теория (54 ч): Теории химической связи. Биологически значимые химические элементы. Особые свойства углерода. Биополимеры и биомолекулы. Углеводы. Классификация углеводов (моно-, ди-, олиго-, полисахариды). Пространственная изомерия. Биологическая роль. Липиды. Строение и классификация. Биологические функции. Аминокислоты. Физические и химические свойства. Оптическая изомерия. D-аминокислоты. Протеиногенные аминокислоты. Классификация аминокислот. Пептидная связь. Белки. Физико-химические свойства, размер. Структура, уровни организации. Классификация по типу строения. Модификации белков. Жизненный цикл белков: внутренний транспорт, сортировка, поддержание структуры, шапероны, ингибиторы белков, деградация белков. Функции белков. Методы изучения белков. Ферменты. Функции ферментов. Название ферментов. Классификация. Кинетика. Структура и механизм действия ферментов. Регуляция ферментной активности. Множественные формы ферментов. Нуклеотиды. Строение, номенклатура, биологическая роль. АТФ и его аналоги. Коферменты ФАД, ФМН, НАД⁺, НАДФ⁺. Циклические нуклеотиды цАМФ, цГМФ. Нуклеиновые кислоты. Исторический аспект изучения. Способы выделения. Физические свойства. Строение. ДНК. Нуклеотидная последовательность. Двойная спираль. Образование связей внутри ДНК. Химическая модификация на концах азотистых оснований. Повреждения ДНК. Суперскрученность. Концевые участки хромосом. Биологическая функция ДНК. Взаимодействия ДНК и белков. РНК. Химический состав и модификация мономеров. Структура и сравнение с ДНК. Типы РНК. РНК-геномные организмы. Гипотеза РНК-мира. Витамины. Исторический аспект изучения. Классификация и название витаминов. Поливитамины. Антивитамины. Гормоны. Общие принципы действия. Сигнальная природа гормональных механизмов. Вызываемые эффекты. Рецепторы. Номенклатура и классификация гормонов. Другие сигнальные биомолекулы: нейромедиаторы, телергоны (феромоны, алломоны,

кайромоны, аттракранты). Статическая биохимия и проблема возникновения и функционирования сложных биомолекул.

Исторический аспект изучения клетки. Методы изучения. Строение клетки. Компартиментализация клетки: структурная и биохимическая. Прокариоты и эукариоты. Биологические мембраны: функции, структура, состав. Эндоплазматическая мембрана. Химические и геохимические концепции возникновения биомембран. Принципиальные отличия мембран неорганического типа. Межклеточные контакты. Клеточный цикл и деление клетки. Дифференцировка клеток. Стволовые клетки. Клеточные технологии. Клеточная смерть. Сложные вопросы эволюции клетки.

Практические занятия (6 ч, по выбору): 1. Обнаружение и определение состава биомолекул по качественным реакциям (2 ч). 2. Изучение физико-химических свойств белков (1 ч). 3. Изучение ферментативной активности в нативных системах (1 ч). 4. Выделение и очистка биомолекул (2 ч). 5. Решение задач по биохимии (2 ч). 6. Проведение экскурсий в специализированные биохимические лаборатории высших учебных и медицинских учреждений (4 ч). 7. Проведение исследовательских работ по биохимии крови (2 ч). 8. Наблюдение фиксированных клеточных микропрепаратов (1 ч). 9. Окраска микробных препаратов по методу Грама и наблюдение его в световой микроскоп (2 ч). 10. Наблюдение нативных физиологических процессов в живых клетках и стадий клеточного онтогенеза на микропрепаратах (1 ч).

Итоговое занятие (2 ч) в форме круглого стола, презентации проектов, творческого практикума, результатов практической работы (в зависимости от итогов Раздела 4).

Раздел 5. Основы генетики (88 ч.).

Теория (80 ч): История генетики. Работы Г. Менделя. Гибридологический метод. Законы наследования Менделя и условия их выполнения. Развитие классической генетики. Первые цитологические описания хромосом. Работы Бовери. Исследование мейоза и установление его связи с хромосомами. Открытие сцепленного наследия и половых хромосом. Работы Морган и его школы. Хромосомная теория наследственности. Типы наследования. Эксперимент Гриффита. Развитие цитогенетики и молекулярной генетики. Структура и функции генетического материала. Организация генома. Особенности геномов разных организмов. Взаимодействие генов. Аллельные и неаллельные гены. Доминирование и его виды. Комплементарность, эпистаз, гены-модификаторы. Закономерности сцепленного наследия. Полное и неполное сцепление. Кроссинговер и его виды. Картирование генов. Генетические карты. Основы геномики. Генетика пола. Генетический аспект репликации. Мутации, виды мутаций. Мутагены, их влияние на организмы. Молекулярные механизмы мутагенеза. Мутагенез и эволюционные концепции. Амплификация генов. Генетические аспекты репарации. Теломеры. Генетическая рекомбинация и её виды. Регуляция генной активности. Гипотеза биологического хромотопа. Представление об онтогенезе. Генетика и онтогенез.

Унитарные и модальные организмы. Размножение и жизненные циклы разных групп организмов. Регуляция индивидуального развития. Проблематика смерти биологических существ. Нехромосомная наследственность. Генотип и среда. Ненаследственная изменчивость. Эпигенетика. Доместикация и селекция. Центры одомашнивания животных и центры происхождения культурных растений. Методы селекции, их генетические основы. Искусственный отбор. Ускорение и повышение точности отбора с помощью современных методов генетики и биотехнологии. Гетерозис и его использование в селекции. Расширение генетического разнообразия селекционного материала: полиплоидия, отдаленная гибридизация, экспериментальный мутагенез, клеточная инженерия, хромосомная инженерия, геновая инженерия. Модельные организмы. Основы геновой инженерии. Глоссарий генетики. Этические и социальные аспекты генового вмешательства. Основы популяционной генетики. Понятие о популяции. Закон Харди-Вайнберга. Факторы динамики генетической структуры популяции. Генетический полиморфизм и генетический «груз». Генетика и эволюционные концепции: гипотеза «универсального генома», управляемой эволюции и др.

Практические занятия (6 ч, по выбору): 1. Решение задач по генетике (4 ч). 2. Изучение модификационной изменчивости (2 ч). 3. Исследование явления гетерозиса у культурных растений (4 ч). 4. Проведение экскурсий в научные учреждения, занимающиеся селекцией организмов (4 ч). 5. Наблюдение мутационной изменчивости бактериальных штаммов (2 ч). 6. Изучение методов геновой инженерии (4 ч).

Итоговое занятие (2 ч) в форме турнира по решению задач, презентации или выбора проектной исследовательской работы (в зависимости от итогов изучения раздела 5).

Раздел 6. Динамическая биохимия и молекулярная биология (66 ч).

Теория (60 ч): Типология процессов в клетке. Обмен веществ и энергии. Ферментативный характер метаболизма. Классификация организмов по типу метаболизма. Синтез нуклеиновых кислот и белка. Центральная догма молекулярной биологии. Репликация ДНК. История изучения. Механизм репликации, этапы. Молекулярный механизм репликации: ферменты (хеликазы, топоизомеразы, ДНК-полимеразы), праймеры, фрагменты Оказаки, репликационная вилка, ошибки и репарации. Сайты инициации репликации, понятие о репликоне. Генетический код, история изучения. Свойства и закономерности. Стандартный и альтернативные коды (нестандартные аминокислоты). Предпочтения кодонов. Гипотезы возникновения кода. Биосемиотический аспект генетического кода. Транскрипция, её особенности у прокариотов и эукариот. Этапы транскрипции: инициация, элонгация, терминация. Факторы и ферменты транскрипции. Промотор. Сплайсинг. Энхансеры и сайленсеры. Транскрипционные фабрики. Обратная транскрипция, репликация одноцепочечной РНК, эпигенетика, прионы (к вопросу о догматике в науке). Трансляция как центральное информационное

событие в клетке. Механизмы трансляции. Особенности трансляции прокариот. Трансляционный аппарат эукариот. Ферменты и факторы трансляции. Этапы трансляции. Рамка считывания и инициация трансляции. Элонгация. Терминация. Регуляция трансляции. Ингибиторы трансляции. Посттрансляционные модификации белков. Трансляция информации как артефакт: отсутствие подобных механизмов в неживой природе, примеры иных трансляционных систем. Глоссарий. Метаболизм: этапы, основные пути и закономерности. Энергетические превращения. Хемиосмос. Окислительное фосфорилирование. Обмен углеводов. Переваривание и всасывание углеводов. Анаболизм и катаболизм гликогена. Катаболизм глюкозы. Гликолиз: анаэробный, аэробный. Брожение. Пентозофосфатный путь. Аэробный метаболизм пирувата. Взаимопревращения гексоз. Анаболизм глюкозы. Глюконеогенез. Регуляция обмена углеводов. Фотосинтез. Этапы. Темновая и световая фазы. Биофизика фотосинтеза: фотосистемы и комплексы. Транспорт электронов. Биохимия фотосинтеза (C3-, C4-, САМ-фотосинтез). Регуляция. Классификация видов: бесхлорофилльный и хлорофилльный (аноксигенный и оксигенный). Проблематика эволюции фотосинтеза. Обмен липидов. Расщепление, переваривание и всасывание липидов. Катаболизм липидов. Окисление жирных кислот. Окисление кетонных тел. Перекисное окисление. Анаболизм липидов. Превращения липидов друг в друга. Обмен фосфолипидов. Обмен холестерина. Эйкозаноиды. Сфинголипиды. Регуляция липидного обмена, патологии. Азотистый обмен. Катаболизм аминокислот, белков, нуклеотидов и других азотсодержащих веществ. Трансметилирование. Декарбоксилирование аминокислот. Окисление первичных аминов. Окислительное дезаминирование. Обмен аммиака. Регуляция и патологии азотистого обмена. Интеграция путей метаболизма. Токсикологические аспекты метаболизма. Ксенобиотики. Биodeградация. Термодинамика метаболизма. Дискуссионные вопросы эволюции метаболизма.

Практическое занятие (4 ч, по выбору): 1. Решение элементарных задач по молекулярной биологии (2 ч). 2. Изучение методов выделения и очистки нуклеиновых кислот (4 ч). 3. Исследование плазмидной ДНК бактерий методом электрофореза (4 ч). 4. Наблюдение генетических рекомбинаций в бактериальных культурах (2 ч).

Итоговое занятие (2 ч): в форме тестирования, творческого конкурса, конференции, подведения итогов практических работ и промежуточных результатов учебно-исследовательских проектов (в зависимости от итогов изучения раздела 6).

Третий год обучения (216 часов)

Раздел 7. Проблемы современной биологии. Основы эволюционной биологии. (62 ч).

Теория (58 ч): История развития эволюционных идей. Труды Ж.-Б. Ламарка. Изменчивость организмов. Учение о градации. Влияние среды на организм. Работы и основные положения трудов Ч. Дарвина. Изменчивость

организмов при одомашнивании. Искусственный отбор. Изменчивость в природе. Борьба за существование и естественный отбор. Результаты действия естественного отбора. Развитие идей Ламарка, Дарвина в XX веке. Популяционная генетика и синтетическая теория. Представление о микроэволюции: предпосылки, структура и популяционно-генетические характеристики вида, факторы видообразования, межвидовые отношения, адаптации. Представление о филогенезе. История создания и принцип построения геохронологической шкалы. Палеонтология. Существующие взгляды на историческое развитие организмов: криптозой, кембрий, палеозой, мезозой, кайнозой. Антропогенез. Представление о макроэволюции. Онтогенез в свете эволюционных взглядов. Концепции макроэволюции (сальтационная, редукционистская, системная). Направления макроэволюции. Биологический прогресс. Ароморфоз и ароморфоз. Каскадные корреляции, этапы и темпы эволюционных изменений. Эволюционный глоссарий. Дискуссионные вопросы. Pro. Наблюдаемые эффекты (устойчивость к антибиотикам и пестицидам, видообразование и промежуточные формы, эксперименты Шапошникова и Ленски), филогенетические деревья, палеонтологические данные, морфологические примеры (гомологичные и аналогичные органы, рудименты, атавизмы), эмбриологические свидетельства, единство биохимии, молекулярно-генетические данные, биогеографические наблюдения (дарвиновы вьюрки). Contra. Палеонтология (кембрийский взрыв, вендо-эдиакарская фауна, проблемы эволюции плеченогих, птиц, рукокрылых и др., ископаемая органика), биогеография (дарвиновы вьюрки), экология (эволюционно-невыгодные стратегии размножения, межвидовые и внутривидовые взаимоотношения, морфо-анатомические детали строения тела), молекулярно-генетические данные (филогенетические деревья, типология устройства эукариотических геномов, генетика и геномика прокариот, регуляция генов гомологичных и аналогичных органов, «генетическая конвергенция» эхолокации разных групп (рукокрылых и дельфинов), коллинеарность, «парадокс Эйгена»), эмбриологические свидетельства (различие типов деления бластулы у близкородственных групп), математические данные (теория Шеннона, коррекция теоремы Фишера), представление о неупрощаемой сложности, «парадокс токовища», семиотические свойства живых организмов, не выводимых эволюционно. Соотношения современных научных работ по эволюции и просветительской деятельности сторонников эволюции. Научный мейнстрим.

Практическое занятие (2 ч): учебный диспут по теме.

Итоговое занятие (2 ч): Творческий конкурс.

Раздел 8. Происхождение жизни (88 ч).

Теория (84 ч): Различие в подходах и оценках. Исторический аспект. Научные гипотезы происхождения жизни на Земле. Современное состояние этих гипотез. Модели молекулярной эволюции. Филогенетика. Нейтральная теория молекулярной эволюции. Дупликация генов. Эндосимбиотическая

концепция. Гипотеза «эгоистичного гена». Геномические подходы. Белковая эволюция. Гипотезы эволюции прокариот. Поиск универсального предка. Гипотезы LUCA и LUCA(S). Неадаптивная нулевая гипотеза эволюции. Гипотезы химической и геохимической эволюции. Гипотетический мир РНК. Молекулярно-генетические, физические и информационные ограничения перехода «неживое-живое». Новая жизнь идей панспермии. Гипотеза «универсального генома». Радикальные гипотезы возникновения жизни в контексте гипотезы «мультивселенной». Метафизика эволюции. Семиотические системы и их описание. Труды Ч. Пирса, К. Шеннона, Дж. фон Неймана. Биосемиотика: основные понятия. Минимальная и неупрощаемая сложность живых организмов. Живые организмы как системы обработки информации и как системы принятия решений: математическая оценка и выводы. Семиотическое замыкание. Сравнение биосемиозиса с известными семиотическими системами (человеческий язык, математика, языки программирования). «Клеточные автоматы», «лингвистические машины», биологические «тексты» и «книга природы». Гипотеза Intellectual Design: основные понятия, соответствие критериям верифицируемости и фальсифицируемости. Пределы научности гипотезы. ID-гипотеза и эволюция. Научные, философские и идеологические аспекты дискуссий об эволюции.

Практическое занятие (2 ч): учебный диспут по теме раздела.

Итоговое занятие (2 ч). Творческое сочинение-эссе по теме раздела.

Раздел 9. Биология и Человек (66 ч).

Теория (58 ч): Человек как субъект и объект науки. Человек в ряду биологических наук. История изучения организма человека. Антропоцентричный и биоцентричный подходы в биологии. Биологические особенности строения и физиологии человека. Медицинский аспект. Несводимость отличий человека от животных только к биологическим признакам. Отличие поведения человека от поведения животных. Этология. Физиология высшей нервной деятельности человека. Фундаментальные исследования и клинические наблюдения в области человеческой речи, интеллекта и сознания. Культура и цивилизация Человека. Феномен этики и эстетики. Тенденции дегуманизаций знаний о человеке в современной научной, околону научной и общественной среде. Основные проблемы современных исследований биологии человека. Онтогенетический аспект биологии человека и этические проблемы (евгеника, прерывание беременности, генетические манипуляции, клонирование, трансгуманизм, эвтаназия, геронтология, танатология). Роль биологического образования в гуманизации биологии человека. Биология как творчество.

Практическое занятие (2 ч): учебный диспут по теме.

Итоговое занятие (2 ч). Разработка перспективного плана развития научной биологии (с описанием собственной роли в этих процессах).

Итоговые занятия по всей программе (6 ч). Оценка результатов проектной учебной деятельности учащихся (экология, биотехнология, ботаника,

зоология, микробиология, генетика и селекция и др.). Защита проектов.
Проведение учебной конференции.

2.3. Планируемые результаты и способы их проверки

2.3.1. Предметные результаты освоения курса

Формирование системы современных научных знаний о живой природе и закономерностях её развития для создания естественно-научной картины мира и цельного образа живой природы.

Формирование первоначальных систематизированных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, экосистемной и семантической организации жизни, о взаимосвязи живого и неживого в биосфере, наследственности и изменчивости; овладение понятийным аппаратом биологии.

Приобретение опыта использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов для изучения живых организмов и человека, проведение экологического мониторинга в окружающей среде; овладение основами научного метода и научно-исследовательской деятельности в рамках биологических наук.

Формирование основ экологической грамотности: способности оценивать последствия деятельности человека в природе, влияние факторов риска на здоровье человека; выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих; осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и природных местообитаний видов растений и животных.

Формирование представлений о значении биологических наук в решении проблем рационального природопользования, защиты здоровья людей в условиях быстрого изменения экологического качества окружающей среды;

Создание предпосылок для гуманизации сферы биологических наук о человеке, усиления этического компонента биологии.

Основными способами проверки достижения результатов являются: защита исследовательского проекта, проведение (участие) исследовательской деятельности, творческий и педагогический контакт с профессиональными биологами, результативное участие в муниципальных, региональных, всероссийских олимпиадах, конкурсах, научных конференциях и конкурсах; дополнительными способами могут выступать тестирование, творческие конкурсы, презентации.

2.3.2. Метапредметные результаты освоения курса

Умение работать с разными источниками информации: текстом учебника, научно-популярной литературой, словарями и справочниками; критически анализировать и оценивать информацию, преобразовывать её из одной формы в другую; овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, основ научной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям,

классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи, определять соответствие информации критериям верифицируемости и фальсифицируемости, осознавать границы научного знания.

Умение организовать свою учебную деятельность: определять цель работы, ставить задачи, планировать - определять последовательность действий и прогнозировать результаты работы. Осуществлять контроль и коррекцию в случае обнаружения отклонений и отличий при сличении результатов с заданным эталоном. Умение осуществлять оценочную деятельность результатов работы - выделять и осознавать то, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознавать и оценивать качество и уровень усвоения знаний и умений выполнять учебные действия; способность к научной рефлексии.

Способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, обществу, здоровью своему и окружающих.

Умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми; умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

Умение вести проектную деятельность и самостоятельную групповую и индивидуальную исследовательскую и научную деятельность как особую форму работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладение умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределённости.

Основными способами проверки достижения результатов являются:

защита исследовательского проекта, проведение (участие) исследовательской деятельности, творческий и педагогический контакт с профессиональными биологами, результативное участие в муниципальных, региональных, всероссийских олимпиадах, конкурсах, научных конференциях и конкурсах; дополнительными способами могут выступать тестирование, творческие конкурсы, презентации; а также самодиагностика адаптации к началу профессиональной исследовательской деятельности.

2.3.4. Личностные результаты освоения курса

Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентации в мире биологических профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития биологической науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

Формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.

Освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах.

Развитие сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора; формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам.

Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, педагогами и специалистами в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Формирование понимания ценности здорового и безопасного образа жизни.

Формирование экологической культуры на основе признания ценности жизни во всех её проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде и многообразию живой природы.

Осознание значения семьи в жизни человека и общества; принятие ценности семейной жизни; уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

Формирование образа живой природы как уникального явления с присущим ему семантическим (смысловым) компонентом и развитие на этой основе познавательных гносеологических потребностей.

Осмысление феномена человеческого сознания как инструмента преодоления текущих и прогнозируемых негативных тенденций существования живой природы и Человека, создание позитивных предпосылок для выработки научно-исследовательских и общекультурных решений проблем в жизни живой природы и человеческой цивилизации.

Развитие эстетического сознания через эстетическое отношение к живым объектам.

Основными способами проверки достижения результатов являются: защита исследовательского проекта, проведение (участие) исследовательской деятельности, творческий и педагогический контакт с профессиональными биологами, результативное участие в муниципальных, региональных, всероссийских научных конференциях и конкурсах; дополнительными способами могут выступать тестирование, творческие конкурсы, презентации.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации

2.1. Календарный учебный график

Первый год обучения (144 часа)

п/п	Дата	Тема занятия	К-во часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел I. Биологическая систематика. Основы биогеографии (62 часа).							
1		Представление о формах биологического разнообразия и экосистемах. Биомы	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемной задачи
2		Полярные пустыни	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
3		Тундра	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
4		Тайга	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
5		Смешанные и лиственные леса	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
6		Степи и лесостепи	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
7		Субтропические дождевые леса	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
8		Средиземноморские биомы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
9		Муссонные леса	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
10		Аридные пустыни	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
11		Ксерофитные кустарники	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
12		Южные степи	2		Лекция, практ.		Устный опрос

					работа		
13		Семиаридные пустыни	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
14		Саванны	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
15		Саванны с древесной растительностью	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
16		Субтропический лес	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
17		Тропический дождевой лес	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
18		Альпийская тундра	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
19		Горные леса	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
20		Пресноводные биомы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
21		Морские и океанические биомы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
22		Островные экосистемы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
23		Почвенные экосистемы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
24		Экосистемы прокариот в литосфере	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
25		Искусственные экосистемы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
26		Агроэкосистемы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
27		Урбоэкосистемы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос

28		Практическое занятие	2		практ. работа		Практикум
29		Практическое занятие	2		практ. работа		Практикум
30		Практическое занятие	2		практ. работа		Практикум
31		Итоговое занятие	2		практ. работа		См. п. 2.2
Раздел 2. Биологическая систематика и таксономия (16 часов)							
32		История систематики. Труды К. Линнея. Бинарная номенклатура.	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемно й задачи
33		Понятие о биологическом таксоне. Виды таксонов	2		Лекция, практ. работа		Практикум
34		Диагностика таксонов	2		Лекция, практ. работа		Практикум
35		Современные системы классификации живых организмов	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
36		Основы частной систематики (растения, животные, грибы, простейшие, прокариоты, вирусы)	2		Лекция, практ. работа		Самооценк а
37		Проблемы систематики	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемно й задачи
38		Практическое занятие	2		практ. работа		Практикум
39		Итоговое занятие	2		практ. работа		См. п. 2.2
Раздел 3. Общие закономерности в экологии (66 часов)							
40		Научная экология. Организм и среда. Факторы среды	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
41		Условия среды	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
42		Ресурсы среды	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
43		Абиотические факторы	2		Лекция, практ.		Устный опрос

					работа		
44		Представление об адаптациях	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
45		Виды и механизмы адаптаций	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
46		Лимитирующие факторы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
47		Биотические факторы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
48		Взаимодействие факторов среды и организмов. Понятие экологической ниши	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
49		Конкуренция и её виды	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
50		Трофические взаимоотношения. Цепи и сети питания	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
51		Пастбищные и детритные цепи питания	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
52		Хищничество	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
53		Паразитизм	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
54		Мутуализм	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
55		Представление о голобионтах	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемной задачи
56		Комменсализм	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
57		Аменсализм и антибиоз	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
58		Структура экосистемы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос

59		Пространственный аспект структуры экосистемы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
60		Временной аспект структуры экосистемы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
61		Изменения экосистем во времени и пространстве	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
62		Циркадные циклы. Миграции и расселение организмов	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
63		Основы демографической экологии	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
64		Экосистемы Краснодарского края	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемной задачи
65		Экосистема Краснодара	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемной задачи
66		Закономерности биосферы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
67		Потоки энергии и вещества в биосфере	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
68		Научные проблемы экологии и защита окружающей среды	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемной задачи
69		Практическая экология	2		практ. работа		Практикум
70		Практическая экология	2		практ. работа		Практикум
71		Практическая экология	2		практ. работа		Практикум
72		Итоговое занятие	2		практ. работа		См. п.2.2
	ИТОГО		144				

Второй год обучения (216 часов)

п/п	Дата	Тема занятия	К-во часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 4. Непрерывность организации жизни. Основы статической биохимии и цитологии (62 часа)							
1		Введение в биохимию	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
2		Общие характеристики биомолекул	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
3		Простые углеводы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
4		Сложные углеводы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
5		Липиды	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
6		Аминокислоты	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
7		Пептидная связь. Белки	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
8		Структура и функции белков	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
9		Жизненный цикл белков	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
10		Ферменты	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
11		Функции и разнообразие ферментов	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
12		Нуклеотиды. Строение, номенклатура, биологическая роль	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
13		Нуклеиновые кислоты	2		Лекция, практ.		Устный опрос

					работа		
14		ДНК. Исторический аспект	2		Лекция, практ. работа		Презентации
15		Свойства ДНК	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
16		Функции ДНК	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
17		РНК, её виды. РНК-вирусы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
18		Гипотеза РНК-мира	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
19		Витамины	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
20		Гормоны	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
21		Сигнальные биомолекулы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
22		Проблемы возникновения и функционирования биомолекул	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемной задачи
23		Общие принципы строения клетки	2		Лекция, практ. работа		Самооценка, тестирование
24		Биологические мембраны	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
25		Структурная компартментализация	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
26		Функциональная компартментализация	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
27		Жизненный цикл клетки	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
28		Практические занятия	2		практ. работа		Практикум

29		Практические занятия	2		практ. работа		Практикум
30		Практические занятия	2		практ. работа		Практикум
31		Итоговое занятие	2				См. п. 2.2
Раздел 5. Основы генетики (88 часов)							
32		Краткая история генетики	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
33		Опыты Г. Менделя	2		Лекция, практ. работа		Доклады
34		Законы Менделя	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
35		Развитие классической генетики	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
36		Цитологические описания хромосом	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
37		Мейоз и его связь с хромосомами	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
38		Работы Т. Моргана и его школы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
39		Хромосомная теория наследственности	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
40		Типы наследования	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
41		Эксперименты Гриффита	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
42		Основы молекулярной генетики	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
43		Структура и функции генетического материала	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
44		Представление о геноме. Особенности геномов разных групп организмов.	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос

45		Современные данные по организации геномов	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемной задачи
46		Генотип и фенотип	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
47		Взаимодействие генов	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
48		Аллельные и неаллельные гены	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
49		Доминирование и его виды	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
50		Комплиментарность, эпистаз, гены-модификаторы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
51		Закономерности сцепленного наследия. Полное и неполное сцепление. Кроссинговер и его виды.	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
52		Основы геномики. Картирование генов	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
53		Генетика пола	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
54		Генетические рекомбинации	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
55		Механизмы рекомбинаций	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
56		Мутационная изменчивость	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
57		Молекулярные механизмы мутаций	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
58		Мутагенез и эволюционные концепции.	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемной задачи
59		Механизмы репараций	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос

60		Нехромосомная наследственность	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
61		Искусственный отбор и селекция	2		Лекция, практ. работа		Доклады
62		Современные методы селекции	2		Лекция, практ. работа		Доклады
63		Геномные технологии	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
64		Методы генетической инженерии	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
65		Генная индустрия	2		Лекция, практ. работа		Презентации
66		Генетические аспекты онтогенеза	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
67		Медицинская генетика	2		Лекция, практ. работа		Презентация
68		Основы популяционной генетики	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
69		Генетическая структура популяции	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
70		Генетика и эволюционные концепции	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
71		Проблемы научной генетики	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемных задач
72		Практические занятия	2		практ. работа		Решение задач, практикум
73		Практические занятия	2		практ. работа		Решение задач, практикум
74		Практические занятия	2		практ. работа		Решение задач, практикум
75		Итоговое занятие	2		практ. работа		См. п. 2.2.

Раздел 6. Динамическая биохимия и молекулярная биология (66 часов)							
76		Представление о метаболизме	2		Лекция, практ. работа		Самооценка
77		Типология процессов в клетке	2		Лекция, практ. работа		Самооценка
78		Общая схема синтеза нуклеиновых кислот и белков	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
79		Центральная догма молекулярной биологии	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
80		Репликация ДНК. История изучения	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
81		Механизм репликации, этапы.	2		Лекция, практ. работа		
82		Ферменты и факторы репликации	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
83		Ошибки репликации и механизмы репарации.	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
84		Представление о репликоне	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
85		Генетический код	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
86		Биосемиозис живых организмов	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
87		Транскрипция: этапы, факторы, ферменты. Промотор. Сплайсинг. Энхансеры и сайленсеры.	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
88		Обратная транскрипция, репликация одноцепочечной РНК, эпигенетика, прионы	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемных задач
89		Механизмы и этапы трансляции.	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
90		Регуляция трансляции. Ингибиторы трансляции.	2		Лекция, практ.		Устный опрос

		Посттрансляционные модификации белков			работа		
91		Сущность биосемиозиса	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемных задач
92		Основы энергетического обмена	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
93		Биологическое окисление	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
94		Углеводный обмен	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
95		Пути катаболизма глюкозы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
96		Анаболизм глюкозы. Регуляция углеводного обмена	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
97		Фотосинтез: этапы, реакции	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
98		Биофизика фотосинтеза	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
99		Биохимия фотосинтеза	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
100		Типы фотосинтеза	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
101		Проблематика эволюции фотосинтеза	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемной задачи
102		Обмен липидов	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
103		Метаболизм N-содержащих биомолекул	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
104		Общие закономерности метаболизма. Интеграция метаболизма	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемных задач
105		Дискуссионные вопросы эволюции метаболизма	2		Лекция, практ.		Круглый стол

					работа		
106		Практические занятия	2		практ. работа		Практикум
107		Практические занятия	2		практ. работа		Практикум
108		Итоговое занятие	2		практ. работа		См. п. 2.2.
	ИТОГО		216				

Третий год обучения (216 часов)

п/п	Дата	Тема занятия	К-во часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 7. Основы эволюционной биологии (62 часа)							
1		История эволюционных идей	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
2		Труды Ж.-Б. Ламарка.	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
3		Ламаркизм и его современное развитие	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
4		Ч. Дарвин, биографическая справка. Основные труды Дарвина	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
5		Основы дарвинизма, его предшественники и последователи	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
6		Первоначальная критика идей Дарвина. «Слабые места» дарвинизма и его «сила»	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
7		Вклад Дарвина в биологию	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
8		Развитие идей Ч. Дарвина	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
9		Популяционная генетика и дарвинизм	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
10		Хромосомная гипотеза и критика дарвинизма	2		Лекция, практ.		Устный опрос

					работа		
11		Синтетическая теория эволюции	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
12		Представление о микроэволюции	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
13		Структура и популяционно-генетические характеристики вида, факторы видообразования, межвидовые отношения, адаптации.	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
14		Проблемы определения вида. История дарвиновых выюрок. Гипотеза сизифовой эволюции	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
15		Представление о филогенезе	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
16		История создания и принцип построения геохронологической шкалы. Палеонтология.	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
17		Существующие взгляды на историческое развитие организмов: криптозой, кембрий, палеозой, мезозой, кайнозой.	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
18		Представление об антропогенезе	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
19		Представление о макроэволюции	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
20		Онтогенез в свете эволюционных взглядов. Концепции макроэволюции (сальтационная, редукционистская, системная).	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
21		Направления макроэволюции. Биологический прогресс. Арогенез и ароморфоз.	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос

22		Каскадные корреляции, этапы и темпы эволюционных изменений.	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
23		Дискуссионные вопросы и проблемы эволюционной биологии	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемных задач
24		Аргументы Pro	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
25		Современные данные о видообразовании	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемных задач
26		Аргументы Contra	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
27		«Трудные вопросы» эволюции	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
28		Математические модели эволюции	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
29		Представление о научном мейнстриме и консерватизме	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
30		Учебный диспут по теме	2		практ. работа		Диспут
31		Итоговое занятие	2		практ. работа		Творческий конкурс

Раздел 8. Происхождение жизни (88 часов)

32		Обзор основных концепций	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
33		История становления научных гипотез происхождения жизни	2		Лекция, практ. работа		Доклады
34		Представление о абиогенезе	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
35		Обзор современных представлений о хронологии эволюции	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
36		Представление об Архее	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос

37		Протерозойский эон	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
38		Характеристика Палеозоя	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
39		Характеристика Мезозоя	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
40		Характеристика Кайнозоя	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
41		Перспективы эволюции с точки зрения эволюционистов-футурологов	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемн ых задач
42		Современное состояние исторических гипотез	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемн ых задач
43		Филогенетика и геномика	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
44		Нейтральная теория молекулярной эволюции	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
45		Эндосимбиотическая гипотеза	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
46		Проблемы эволюции прокариотов	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемн ых задач
47		Современные данные о «вторичности» прокариотов	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
48		Концепции происхождения вирусов	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемн ых задач
49		Неадаптивная нулевая гипотеза	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
50		Гипотезы LUCA и LUCA(S)	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
51		Неоламаркизм	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
52		Концепции молекулярной	2		Лекция, практ.		Устный опрос

		эволюции			работа		
53		Концепции генетической кластерной эволюции (EVO-DEVO)	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
54		Молекулярно-генетические ограничения эволюции	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемных задач
55		Физические и информационные ограничения	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемных задач
56		Гипотеза «универсального генома»	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
57		Радикальные гипотезы (идея «мультиуниверса» и др.)	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
58		Редукционизм классических гипотез происхождения жизни	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
59		Гуманитарный аспект живой природы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
60		Семиотический компонент живой материи	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
61		Основы семиотики	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
62		Труды Ч. Пирса, К. Шеннона, Дж. фон Неймана.	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
63		Биосемиотика: основные понятия и принципы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
64		Минимальная и неупрощаемая сложность живых организмов.	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
65		Живые организмы как системы обработки информации и как системы принятия решений: математическая оценка и выводы.	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
66		Информационные процессы в клетке	2		Лекция, практ.		Устный опрос

					работа		
67		Информационные процессы в биосфере	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
68		Биологические коды и «тексты»	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
69		Виды клеточных и органных кодов (сахарный код, иммунный код и др.).	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
70		«Клеточные автоматы», «лингвистические машины», протеолингвистика	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
71		Интеллектуальный дизайн (ID) как научная гипотеза	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
72		Пределы научности гипотезы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
73		Научные, философские и идеологические аспекты дискуссий об эволюции	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемной задачи
74		Учебный диспут по теме	2		Лекция, практ. работа		Самооценка, диспут
75		Итоговое занятие	2		Лекция, практ. работа		Сочинение-эссе
Раздел 9. Биология и Человек (66 часов)							
76		Антропо- и биоцентрический подходы в биологии	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
77		Гипотезы происхождения Человека	2		Лекция, практ. работа		Доклады
78		Классический научный антропогенез, его этапы и современное состояние	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
79		История изучения Человека как объекта живой природы. Античность	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
80		Средневековые труды по анатомии и физиологии человека	2		Лекция, практ. работа		Доклады

81		Окончательное превращение человека в объект изучения биологии в новое время	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
82		Современные данные о биологии Человека	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
83		Классическая биология человека	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
84		Основы анатомии человека	2		Лекция, практ. работа		Доклады
85		Основы физиологии человека	2		Лекция, практ. работа		Доклады
86		Основы нервной деятельности человека	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
87		Черты сходства биологии человека и животных	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемной задачи
88		Своеобразие биологии человека	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемной задачи
89		Генетика человека	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
90		Человеческие расы	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
91		Медицинский аспект биологии Человека	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемной задачи
92		Основы этологии	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
93		Поведение высокоорганизованных животных (вороны, попугаи, собаки, слоны, лошади, дельфины и др.)	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
94		Физиология высшей нервной деятельности. История изучения	2		Лекция, практ. работа		Доклады
95		Представление о нейробиологии и нейрохимии	2		Лекция, практ.		Устный опрос

					работа		
96		Типы высшей нервной деятельности	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
97		Когнитология	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
98		Интеллект, речь, сознание	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемных задач
99		Фундаментальные исследования и клинические наблюдения в области речи, интеллекта и сознания	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
100		Культурный код Человека. Цивилизация. Биологическое и надбиологическое в человеке	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемных задач
101		Феномен этики и эстетики	2		Лекция, практ. работа		Решение творческой задачи
102		Этические и биологические проблемы современного биологического знания о Человеке	2		Лекция, практ. работа		Решение проблемных задач
103		Дегуманизация биологических знаний о человеке в современной научной и общественной среде.	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
104		Онтогенез Человека	2		Лекция, практ. работа		Устный опрос
105		Биология как творческая среда Человека	2		Лекция, практ. работа		Решение творческой задачи
106		Итоговое занятие	2		практ. работа		Творческий конкурс
107		Итоговое занятие по всему курсу	2		практ. работа		Защита проектов
108		Итоговое занятие по всему курсу	2		практ. работа		Конференция
	ИТОГО		216				

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Учебное помещение – аудитория, в которой имеются столы аудиторные и стулья; причём есть возможность менять расстановку столов и стульев для рассадки учащихся по одному (для индивидуальной работы), по двое (для работы в парах), по трое-четверо (для работы в микрогруппах), а также рассадки всей группы вокруг единого большого стола (для фронтальной работы с группой).

Необходимое оборудование:

- Компьютер (ноутбук), подключённый к сети Интернет.
- Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, звуковоспроизводящие колонки.
- Принтер.
- Копировальный аппарат (копир, мини-ксерокс и т.п.).

Структура учебно-методического комплекса данной программы может включать в себя любые рекомендованные и разработанные на основе требований ФГОС учебники, объекты и средства материально-технического обеспечения (в т.ч. книго-печатная продукция, таблицы, карты, атласы, цифровые образовательные ресурсы, видеофильмы и другие экранные пособия, разнообразное учебно-практическое и лабораторное оборудование, модели, муляжи, натуральные объекты, экскурсионное оборудование и проч.). Теоретические занятия требуют в минимальном варианте учебный кабинет, оборудованный средствами демонстрации цифровых образовательных ресурсов и видеофильмов (мультимедийное оборудование).

Учебно-методическое обеспечение

Если материально-техническое обеспечение теоретической части программы будет скудным, педагогом дополнительного образования будут специально разрабатываться планы-конспекты каждого учебного занятия, условно-обязательные к использованию слушателями курса. План-конспект включает в себя список проблемных вопросов темы занятия, тезисное содержание темы, глоссарий темы, список учебной и рекомендованной научной литературы, адреса специализированных сетевых ресурсов и, при необходимости, сопровождается рисунками, схемами, диаграммами и т.д. Такие планы-конспекты составят методический сборник планируемого учебного курса по программе.

Проведение практических занятий, требующих специального лабораторного оборудования, будет осуществляться только при наличии возможностей его использовать в учебном кабинете или на базе любого

учебного или научного учреждения в ходе согласованного выездного лабораторного занятия или экскурсии. Рекомендации и методические указания к проведению подобных работ с обязательным указанием их источника будут прилагаться к плану-конспекту данного занятия. Все перечисленные в содержательной части программы лабораторные и практические работы имеют соответствующее методическое обеспечение, утверждены Министерством просвещения РФ или Министерством науки и высшего образования РФ и разрешены к использованию в учебных заведениях, опубликованы в тематических сборниках или отдельными пособиями.

Кроме того, проектная деятельность учащихся предполагает возможное включение дополнительных материально-технических ресурсов со стороны специалистов, учреждений и организаций, помогающих в её осуществлении. К особым формам методической продукции можно причислить материалы итоговой учебной конференции с опубликованными результатами проектной деятельности учащихся. Планируется также выпуск нерегулярного учебного сборника «Горизонты биологии» силами учащихся при поддержке педагога. Содержание сборника будет определяться предметными интересами самих учащихся.

Информационное обеспечение

1. Доступ к Интернет-источникам, в том числе: portalу «Википедия», portalам Всероссийских олимпиад школьников и международной олимпиады по основам наук; сайтам МГУ, СПбГУ, КубГУ и других вузов.

2. Использование материалов Национальной электронной детской библиотеки, других электронных библиотек.

Кадровое обеспечение

Образовательный процесс по данной программе обеспечивается педагогическими кадрами, соответствующими требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Минтруда РФ от 05.05.2018 № 298Н), в том числе имеющими: высшее педагогическое или высшее образование, соответствующее профилю программы; опыт организации деятельности учащихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы; опыт организации досуговой деятельности учащихся в процессе реализации программы; опыт разработки дополнительных общеобразовательных программ; опыт работы с одарёнными детьми; опыт подготовки участников предметных олимпиад и научных конференций для школьников; опыт проектирования индивидуальных образовательных маршрутов. Желательно наличие у педагога высшей или первой квалификационной категории.

Логика программы предполагает вариативное включение в образовательный процесс научных специалистов, биологов разного профиля.

2.3. Формы контроля и аттестации учащихся

Виды и формы педагогической диагностики

Основным способом **определения результативности** программы является педагогический мониторинг активности гносеологической деятельности учащихся. Критериями оценки результатов мониторинга являются:

- усиление основных и предметных гносеологических потребностей учащихся;
- формирование устойчивого общения в образовательном контексте друг с другом и представителями научной сферы в рамках учебной, проектной и научно-исследовательской деятельности;
- освоение основных практических навыков биолога в лабораторных и полевых условиях;
- выбор начальной предметной биологической специализации.

Образовательные результаты программы оцениваются при тестировании, анализе результатов практических работ, методом самооценки при подведении итогов изучения темы.

Практическими свидетельствами результатов обучения также могут являться:

- издание учебного вестника “Горизонты биологии”;
- участие в предметных олимпиадах;
- участие в школьных и студенческих научных и научно-практических конференциях;
- выполнение учебно-исследовательской и (или) научной работы;
- публикации в учебных, учебно-методических, научно-популярных средствах информации (в т. ч. сетевых).

Используется безотметочная диагностика. Образовательные результаты программы оцениваются в ходе итоговых занятий по разделам программы в форме фронтального опроса, анализа результатов практических работ, тестирования и методом самооценки при подведении итогов изучения темы.

Программа считается освоенной при достижении требуемых предметных результатов (см. пп. 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4).

Конечной формой подведения итогов реализации программы является проведение учебной конференции с презентацией защищённых исследовательских проектов участников программы (формы промежуточной аттестации после каждого года обучения указаны в п.2.2).

2.4. Оценочные материалы

Для конечной оценки достигнутого уровня знаний, навыков и умений учащихся предлагается использовать, главным образом, написание и защиту проектной исследовательской работы. Промежуточными материалами могут выступать рефераты и презентации в рамках исследовательской работы.

2.5. Методические материалы и рекомендации

Структура и последовательность изложения тем и разделов программы имеет внутреннюю логику, развёртывающее биологические знания «от общего к частному». Такой принцип не только характеризует развитие биологической науки, в целом (от общей естественной истории к частным специальным биологическим дисциплинам), но и отвечает основным тенденциям развития гносеологических потребностей человека. Кроме того, используемый метод позволяет ставить реалистичные цели достижения приемлемого уровня понимания биологии за относительно короткий срок.

Основной идеей программы является понимание феномена Жизни как постоянно взаимодействующих друг с другом живых систем на молекулярном, генетическом, клеточном, организменном и популяционном уровне. Целостность такой системы не может быть в достаточной степени осмыслена без изучения наиболее общих вопросов биоразнообразия и экологии. Никакая детализация частного, будь то морфология, анатомия, физиология, биохимия и т. д., не позволяет достигнуть заявленной задачи решения общегуманитарной проблемы антропогенного кризиса, приведшего к угнетению биосферы и снижению биоразнообразия.

Таким образом, кроме специальных профессиональных задач программа стремится к гуманизации биологического образования через воспитание эстетического чувства и восстановления антропоцентрического подхода в биологии как основного мотива ответственности человека перед природой.

Программа рассчитана приобщить учащихся к исследовательской учебной и научной деятельности как основе их деятельного участия при выборе профессии, а также способа формирования мотивированного личностно-ориентированного подхода к проблемам природной среды.

Очень важным является декларируемая цель налаживания учебного и профессионального общения учащихся со специалистами, так как последние персонифицируют, возможно неявный для учащихся, образ профессии, помогая тем в выборе индивидуальной образовательной траектории.

2.6. Список литературы для педагогов

Биологическая систематика

- Багоцкий С. В. Революция в систематике // Химия и жизнь. - 2010. - № 6.
- Бобров Е. Г. Карл Линней. 1707-1778 - Л.: Наука, 1970. - 285 с.
- Павлинов И. Я. (ред.). Современная систематика: методологические аспекты // Труды Зоологического музея МГУ. - М.: Изд-во МГУ, 1996. - Т. 34.
- Шипунов А. Б. Основы теории систематики: Учебное пособие. - М.: Открытый лицей ВЗМШ, Диалог-МГУ, 1999. - 56 с.
- Цисык А.З., Шевченко Г.И. Латинский язык для биологов. Мн.: БГУ, 2008. - 127 с.

Основы биогеографии

- Абдурахманов Г.М. и др. Биогеография. - М.: Академия, 2003. - 480 с.
- Бродский А. К. Введение в проблемы биоразнообразия: Иллюстрированный справочник / Рец.: А. Ф. Алимов, Г. А. Носков, В. Ф. Левченко; Санкт-Петербургский государственный университет. - СПб.: ДЕАН, 2002. - 144 с.
- Воронов, А. Г. Биогеография (с элементами биологии) [учебник для вузов]. - М.: МГУ, 1963. - 342 с.
- Второв, П. П., Дроздов, Н. Н. Биогеография [учебник для вузов]. - М.: Владос-Пресс, 2001. - 302 с.
- Лебедева Н. В., Дроздов Н. Н., Криволуцкий Д. А. Биологическое разнообразие. - М.: Владос, 2004. - 432 с.

Общие закономерности в экологии

- М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд. Экология. Особи, популяции и сообщества. В 2-х томах. - М., «Мир», 1989
- Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. - 288 с.
- Юджин П. Одум «Экология»: В 2-х т. - М.: Мир, 1986. - 328 с.
- *Таксономия живой природы*
- Жизнь животных. Энциклопедия. В 6 томах (7 книгах). – М.: Просвещение, 1968-1971
- Жизнь растений. Энциклопедия. В 6 томах (7 книгах). – М.: Просвещение, 1974-1982
- Новиков А., Барабаш-Красный Б. Современная систематика растений. Общие вопросы. - Львов, 2015.
- Пиневич А. В. Микробиология. Биология прокариотов: Учебник. В 3 т. Том 1, 2-изд., СПб., 2007.

Начала статическая биохимия

- Бендер М., Бергерон Р., Комияма М. Биоорганическая химия ферментативного катализа. Пер. с англ. - М.: Мир, 1987. - 352 с.
- Дюга Г., Пенни К. Биоорганическая химия. - М.: Мир, 1983.
- Овчинников Ю. А. Биоорганическая химия. - М.: Просвещение, 1987. - 815 с.
- Тюкавкина Н. А., Бауков Ю. И. Биоорганическая химия. - М.: Медицина, 1991.

Начала цитологии

- Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки: В 3-х т. - 2-ое, переработанное. - М.: «Мир», 1993.

Начала молекулярной биологии и динамической биохимии

- Мушамбаров Н. Н. Метаболизм: структурно-химический и термодинамический анализ. В 3-х т. - М.: Химия, 1988. - 1020 с.
- Нельсон Д, Кокс М.: Основы биохимии Ленинджера. В 3-х томах. - М.: Лаборатория знаний, 2017.
- Сингер М., Берг П. Гены и геномы. - Москва, 1998.
- Стент Г., Кэлиндар Р. Молекулярная генетика. - Москва, 1981.

- Уилсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии - М.: Лаборатория знаний, 2015.- 855 с
- Холл Д., Рао К. Фотосинтез: Пер. с англ. - М.: Мир, 1983.

Основы генетики

- Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика: В 3 т. М.: Мир, 1987-1988.
- Володин Б. Г. Мендель (Vita aeterna). - М.: Молодая гвардия, 1968. - 256 с.
- Жимулёв И. Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие для студентов университетов, обучающихся по направлению 510600 - Биология и биологическим специальностям. - 2-е, испр. и доп. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003. - 478 с.
- Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции. 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: 2010. - 720 с.
- Клаг Уильям С., Каммингс Майкл Р. Основы генетики. - М.: Техносфера, 2007. - 896 с.
- Льюин Б. Гены: Пер. с англ. - М.: Мир, 1987. - 544 с.

Основы эволюционной биологии

- Воронцов Н. Н. История эволюционного учения. - М.: Изд.отдел УНЦ ДО МГУ, 1999. - 640 с.
- Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора, или сохранение благоприятных рас в борьбе за жизнь / Пер. с 6 изд. [Лондон, 1872]; под ред. А.Л. Тахтаджяна. СПб.: Наука, 1991. 539 с.; 2-е изд., доп. 2001. 568 с
- Грант В. Эволюционный процесс. Критический обзор эволюционной теории. - М.: Мир, 1991. - 488 с.
- Иорданский Н. Н. Эволюция жизни. - М.: Академия, 2001. - 425 с.
- Пузанов И. И. Жан Батист Ламарк. - М.: Детгиз, 1959. - 192 с.
- Северцов А. С. Теория эволюции. - М.: Владос, 2005. - 380 с.
- Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция. - М.: Мир, 1982. - 244 с.

Происхождение жизни

- Е. Кунин Логика случая. О природе и происхождении биологической эволюции. М.: - Центрполиграф, 2014. - 760 с.
- Ричард Докинз. Эгоистичный ген - Москва: АСТ: CORPUS, 2013. - 512 с.
- Чернавский, Дмитрий Сергеевич. Проблема происхождения жизни и мышления с точки зрения современной физики // Успехи физических наук. Т. 170. 2000. № 2. С. 157-183.

Биология и Человек

- Дольник В. Р. Непослушное дитя биосферы: Беседы о поведении человека в компании птиц, зверей и детей. - СПб.: ЧеРо-на-Неве; Петроглиф, 2004.
- Дробышевский С. В. Антропогенез. - М.: Модерн, 2017. - 168 с.
- Панов Е. Н. Бегство от одиночества: Индивидуальное и коллективное в природе и в человеческом обществе. - М.: Лазурь, 2001. - 640 с.

- Стивен Пинкер. Чистый лист. Природа человека. Кто и почему отказывается признавать ее сегодня - М.: Альпина Нон-фикшн, 2018. - 608 с.
- Робертс Эллис. Происхождение человека. Эволюция - М.: ООО «АСТ», ОГИЗ, 2014. - 256 с.
- Филиппова Г. Г. Зоопсихология и сравнительная психология: учебное пособие для вузов. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 543 с.
- Хайнд Р. Поведение животных. - М., 1975.

Электронные ресурсы по биологии:

Известный сайт “Элементы” содержит большой каталог научных электронных ресурсов, имеющих высокий авторитет, в т. ч. по биологии: <https://elementy.ru/catalog/t47/Biologiya>. Среди многих ресурсов можно выделить <https://biomolecula.ru/>, <http://humbio.ru/>, <http://ethology.ru/>, <http://www.biohab.ru/>, официальные Youtube-каналы (например, Министерства природных ресурсов и экологии РФ, Государственного Дарвинского музея и др.), многочисленные базы данных, проверенные авторские блоги известных специалистов-биологов и т.д.

2.7. Список литературы для учащихся

В качестве примерного списка учебной литературы для учащихся-старшеклассников (9-11 кл.) предложено считать таковой в разделе “Специальная литература”, приведённый выше для педагогов.

Для учащихся 5-8 кл. приводится отдельный список:

Биологическая систематика

1. И. И. Акимущкин. "Мир животных. Рассказы о насекомых". М.: Мол. гвардия, 1975.
2. Бобров Е. Г. Карл Линней. 1707-1778 - Л.: Наука, 1970. - 285 с.
- О.В. Бурский, И.Р. Бёме, В.А. Зубакин, Е.С. Преображенская, И.А. Липилина, Е.Д. Краснова, Л.В. Маловичко, О.В. Полякова. "Птицы родного края. Иллюстрированная энциклопедия для школьников". М. : ОЛИСС : Эксмо, 2010.
3. Н. К. Вержбицкий "Юные энтомологи". М., Изд-во Академии педагогических наук РСФСР, 1955.
4. К.А. Воробьев. "Записки орнитолога". М., Наука, 1973
5. Л.В. Гарибова "В царстве грибов". М.: Лесная Промышленность, 1981.
6. Ганзак Я. Иллюстрированная энциклопедия птиц. Прага, Артис, 1985.
7. Дмитриев Ю. Д. Соседи по планете: Земноводные и пресмыкающиеся. М.: Детская литература, 1978
8. Е.А. Дунаев, В.Ф. Орлова. "Земноводные и пресмыкающиеся России. Атлас-определитель". М.: Фитон+, 2012.
9. Ильичёв В. Д. "Популярный атлас-определитель. Птицы". М. : Дрофа, 2010.
10. Р.Каррингтон. "Млекопитающие". М., Мир, 1974.
11. М.А. Козлов, В.Р. Дольник. "Атлас. Млекопитающие". СПб.: ЧеРо-на-Неве, М.: Изд-во МГУ, 2000.

12. М. А. Козлов, В. Р. Дольник. "Атлас. Птицы". СПб.: ЧеРо-на-Неве, М.: Издательство МГУ, 1999.
13. М. А. Козлов, В. Р. Дольник. "Атлас Земноводные и пресмыкающиеся". СПб.: ЧеРо-на-Неве, М.: Издательство МГУ, 1999.
14. В.М. Корсунская. Карл Линней, которому за великие труды ученые присудили титул Князя Ботаников. Л. Детгиз, 1963
15. К. Лоренц "Год серого гуся". М. Мир, 1984
16. В. Майер, М. Кенда. "Невидимый мир вирусов". М., Мир, 1981.
17. А.Д. Недялков "Опасные тропы натуралиста (записки ловца змей)". М., Мысль, 1973.
18. Нейштадт М.И. "Определитель растений средней полосы европейской части СССР. Пособие для средней школы". М.: ГУПИ Минпросвещения РСФСР, 1948
19. Е.А. Нинбург. "Животные, о которых молчит учебник". С.-Петербург. 2010.
20. Эдвин Меннинджер "Причудливые деревья". М, «Мир», 1970.
21. Р. Питерсон. "Птицы". М.: Мир, 1973.
22. А. В. Полоскин, В.М. Хайтов. "Полевой определитель пресноводных беспозвоночных". Библиотечка Naturewatch-Baltic. СПб, 2000.
23. Л.Н. Серавин. "Простейшие. Что это такое". Л., Наука, 1984.
- Питер Фарб "Насекомые". М., "Мир", 1976.
24. В. Флинт. "Птицы наших лугов и полей". М., «Детская литература», 1978.
25. Хейнрот О. "Из жизни птиц". М., ИЛ, 1947.
26. Ричард Хедстром "Приключения с насекомыми". М., Мир, 1967.
27. К. Циммер "Паразиты. Тайный мир". М. "Альпина нон фикшн" совместно с фондом «Династия», 2011.
28. В. А. Цимбал "Растения. Параллельный мир", 2009.
29. А. Е. Чегодаев. "Удивительный мир рептилий". Гидрометеиздат, 1992.
30. Б.С. Щербаков. "Насекомые - как объект школьной работы". М.: Учпедгиз, 1953.

Основы биогеографии

31. Б.А. Александров. "В стране зеленой". М., "Просвещение", 1972.
32. А.Э. Айрапетьянц, П.П. Стрелков, И.М. Фокин. "Звери". Л., Лениздат, 1987
33. Н.А. Березина, О.Л. Лисс, С.К. Самсонов. "Мир зеленого безмолвия (болота: их свойства и жизнь)". М.: Мысль, 1983.
34. У. Брэдбери. "Птицы морей, побережий и рек". М., Мир, 1983.
35. Н.И. Вавилов "Пять континентов". Географгиз, 1962
36. В.Б. Вербицкий. «Подзеркалье, или Таинственный мир водоема».
37. А.А. Винокуров. "Редкие птицы мира". М. Агропромиздат. 1987.
- Издательство: Дрофа. 2002.
38. Галушин В.М., Дроздов Н.Н., Ильичев В.Д., В. Е. Фомин и др. «Фауна мира. Птицы». М., Агропромиздат, 1991.
39. Ю.Д. Дмитриев. "Соседи по планете. Млекопитающие". М., "Детская литература", 1981

40. И. Дуглас-Гамильтон, О. Дуглас-Гамильтон. "Жизнь среди слонов". М., Главная редакция восточной литературы издательства "Наука", 1981.
 41. Лоис Крайслер "Тропами карибу". М., "Мысль", 1966.
 42. А.Н. Краснов. Под тропиками Азии. М., Географгиз, 1956
 43. В. Кроми «Тайны моря». Перевод под ред. Л.А. Зенкевича. Гидрометеиздат, 1968
 44. Кай Карри-Линдал "Птицы над сушей и морем. Глобальный обзор миграций птиц"
 45. Я.А. Марголин "Где у растения дом". М.: Детская литература, 1981.
 46. Орлова В.Ф., Семенов Д.В. "Природа России: Жизнь животных. Земноводные и пресмыкающиеся". М.: АСТ, «Астрель», 1999.
 47. В. Смирин, Ю. Смирин. "Звери в природе", М., Издательство Московского университета, 1991.
 48. С.Ф. Старикович. "Замечательные звери". М., РОСМЭН, 1994
 49. Амос Уильям Х. «Живой мир рек», пер. с англ под ред. В.Р. Дольника. Л.: Гидрометеиздат, 1986.
 50. Флинт В. Е., Беме Р. Л., Костин Ю. В., Кузнецов А. А. "Птицы СССР: Справочник-определитель географа и путешественника». М., Мысль, 1968.
 51. В.Е. Флинт, Ю.Д. Чугунов, В.М. Смирин. "Млекопитающие СССР". М., "Мысль", 1965; 1970.
 52. Х.Шерфиг. "Пруд". Л., Гидрометеиздат, 1978.
 53. И. Эйбл-Эйбесфельдт. "В царстве тысячи атоллов (На коралловых рифах Мальдивских и Никобарских островов)". М., "Мысль", 1973.15. Бродский
- Общие закономерности в экологии*
54. В.И. Вернадский. Биосфера и ноосфера. М. Наука 1989
 55. Дажо Р. "Основы экологии". М., "Прогресс", 1975.
 56. Е.А. Нинбург. "Введение в общую экологию". М., КМК, 2005.
 57. Юджин П. Одум «Экология»: В 2-х т. - М.: Мир, 1986. - 328 с.
 58. Н. Н. Руковский. По следам лесных зверей. – М.: Лесная промышленность, 1981.
 59. А.С. Серебровский "Биологические прогулки". М, Наука, 1973.
- Таксономия живой природы*
60. Жизнь животных. Энциклопедия. В 6 томах (7 книгах). – М.: Просвещение, 1968-1971
 61. Жизнь растений. Энциклопедия. В 6 томах (7 книгах). – М.: Просвещение, 1974-1982
- Начала статическая биохимия*
62. Айзек Азимов. «Генетический код. От теории эволюции до расшифровки ДНК». – М.: Центрполиграф. – 2006.
 63. М.М. Левицкий. «Увлекательная химия. Просто о сложном, забавно о серьезном», Москва, АСТ: Астрель, 2008
- Начала цитологии*
64. М. Аспиз. "Увиденное невидимое". М., Детская литература. 1980.
 65. Кэрл Доннер. "Тайны анатомии". М., Мир, 1988.

66. Кристиан де Дюв. "Путешествие в мир живой клетки". М.: Мир, 1987.
Начала молекулярной биологии и динамической биохимии
67. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. - Москва, 1998.
68. Стент Г., Кэлиндар Р. Молекулярная генетика. - Москва, 1981.
69. Максим Франк-Каменецкий. «Королева живой клетки. От структуры ДНК к биотехнологической революции». – М.: Аст-Пресс Книга. – 2010.
70. Максим Франк-Каменецкий. «Самая главная молекула». – М.: Наука. – 1993.
71. Холл Д., Рао К. Фотосинтез: Пер. с англ. - М.: Мир, 1983.

Основы генетики

72. М. Аспиз. "Увиденное невидимое". М., Детская литература. 1980.
73. Володин Б. Г. Мендель (Vita aeterna). - М.: Молодая гвардия, 1968. - 256 с.
74. Кларк Дэвид П. "Микробы, гены и цивилизация", М.: Эксмо, 2011.
75. В. Левитин. "Удивительная генетика". М., Энанс-книга, 2013.
76. Льюин Б. Гены: Пер. с англ. - М.: Мир, 1987. - 544 с.
77. Мэтт Ридли. "Геном". М., Эксмо, 2008.

Основы эволюционной биологии

78. Н.К. Верещагин. "Записки палеонтолога". Л., "Наука", 1981.
79. Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора, или сохранение благоприятных рас в борьбе за жизнь / Пер. с 6 изд. [Лондон, 1872]; под ред. А.Л. Тахтаджяна. СПб.: Наука, 1991. 539 с.; 2-е изд., доп. 2001. 568 с
80. Ивахненко М.Ф., Корабельников В.А. "Живое прошлое Земли". М., "Просвещение", 1987
81. Пузанов И. И. Жан Батист Ламарк. - М.: Детгиз, 1959. - 192 с.
82. Эттенборо Дэвид Жизнь на Земле. Естественная история. – М.: Мир, 1984. - 176 с.
83. А.В. Яблоков. "Мир эволюции". М., "Детская литература", 1985.
84. И. Яковлева. "Палеонтология в картинках". М., Детская литература, 1977.

Биология и Человек

85. Л.Б. Вишняцкий. "Неандертальцы: история несостоявшегося человечества". СПб., "Нестор-История", 2010.
86. П. Вуд, Луис Вачек, Д. Дж Хэмблин, Джонатан Нортон Леонард. "Жизнь до человека". М., «Мир», 1977.
87. Дольник В. Р. Непослушное дитя биосферы: Беседы о поведении человека в компании птиц, зверей и детей. - СПб.: ЧеРо-на-Неве; Петроглиф, 2004.
88. Д. Джохансон, М. Иди. "Люси. Истоки рода человеческого". М., "Мир", 1984.
89. Д.А. Жуков "Стой, кто ведет? Биология поведения человека и других зверей: в 2 томах", М., Альпина нон-фикшн, 2014
90. З.А. Зорина, И.И. Полетаева. "Поведение животных". М., Астрель, 2000.
91. М. Иди. "Недостающее звено". М., «Мир», 1977.

92. А. А. Каменский, М. В. Маслова, А. В. Граф. "Гормоны правят миром. Популярная эндокринология". АСТ-Пресс Книга, 2010.
93. Дж. Констэбл. "Неандертальцы". М., «Мир», 1978.
94. Д. Майнард. "Собака и лисица. Правдивый рассказ о свободном путешествии по царству этологии". М., «Мир», 1980.
95. Т. Придо. "Кроманьонский человек". М., «Мир», 1979.
96. Э. Уайт, Д. М. Браун. "Первые люди". М., «Мир», 1978.
97. Крис Фрит "Мозг и душа. Как физиология формирует наш внутренний мир". CORPUS, 2010 г.
98. Хайнд Р. Поведение животных. - М., 1975.
99. В.В. Хлебович. "Животные и мы". СПб, 2013.
100. Н.Я. Эйдельман. "Ищу предка". М., "Молодая гвардия", 1967
101. Робертс Эллис. Происхождение человека. Эволюция - М.: ООО «АСТ», ОГИЗ, 2014. - 256 с.

Учитывая цель, задачи и содержание программы можно рекомендовать к использованию учащимися любых источников предметных биологических знаний в контексте точного установления их происхождения: учебников, справочников, энциклопедий, научно-популярных и научных изданий и литературы, сетевых источников, устных свидетельств учёных. При необходимости педагогом или специалистами определяется референтность источника и репрезентативность сообщённых данных. Рекомендованная учащимся непосредственно на занятиях литература будет опубликовываться в плане-конспекте.

К настоящему времени автором накоплены тысячи страниц учебных чатов практически по всем разделам, указанным в учебном плане программы «Горизонты биологии: видимое и невидимое». Все учебные материалы сохраняются в истории чатов, фактически, мы создаём единый системный информационный учебный ресурс на базе широко распространённой платформы WhatsApp. По мере необходимости автор производит резервное копирование истории чатов и сохраняет все учебные тексты и иллюстрации на рабочем компьютере. В случае утери части или всего учебного материала у тех или иных учащихся, преподаватель готов предоставить им тексты занятий, проведённых в учебном чате.

Автор готов предоставить доступ ко всем учебным текстам, чатам и их истории всем желающим, в том числе, членам экспертного жюри. В ближайшее время в облачном сервисе Mail.ru будут размещены как тексты учебных занятий, так и проверочные и практические работы по всем разделам дистанционного курса для самообразования и самоконтроля учащихся.

Описание некоторых средств диагностики, разработанных специально для дистанционного курса «Горизонты биологии: видимое и невидимое».

В пунктах 2.3, 2.4 Раздела 2 «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации» программы указано, что образовательные результаты программы оцениваются в ходе итоговых занятий по разделам программы в форме фронтального опроса, анализа результатов практических работ, тестирования и методом самооценки при подведении итогов изучения темы. К каждому разделу были подготовлены тесты, типовые практические работы и описание проблемных ситуаций, которые должны были решаться либо индивидуально. Вся диагностика проводилась на безотметочной основе с присвоением статусов «Программу усвоил полностью» и «Программу усвоил в целом». На основании учебных результатов автор предлагал каждому учащемуся рекомендации для дальнейшего освоения программы, в том числе в рамках выстраивания индивидуального образовательного маршрута.

Несмотря на то, что всё это может применяться и в дистанционном курсе, автор в начавшемся учебном году принял решение унифицировать формы контроля и аттестации учащихся с целью построения индивидуальных рейтингов учащихся, так как текущий контроль при проведении чатов не может быть удовлетворительным (в данном случае, имеется в виду то, что вклад каждого учащегося становится понятным только после окончания чата и проведения соответствующего анализа).

Индивидуальный рейтинг складывается из рейтинговых баллов всех учащихся, которые они зарабатывают на каждом занятии в чате. Ниже описывается методика их подсчёта. Для снижения субъективизма оценочная методика основана на двухбалльной системе («1/0»).

1. Участие в занятии: полное (1), неполное (0).

Примечание. Учащийся, пропускающий занятие полностью или частично, имеет возможность дочитать учебный материал занятия в любое время. Но по установленным у нас правилам, он считается участником пропущенного занятия только в том случае, если выполнит и пришлёт преподавателю одно обязательное задание, а также оставит особую отметку в чате о том, что пропущенное им занятие усвоено (всё это необходимо сделать в течение этого же или следующего после занятия дня; при пропуске занятия по болезни этот срок может быть увеличен решением преподавателя).

Обоснование. Неполное занятие не может гарантировать, что учащийся овладел всем объёмом учебного материала, а также сможет применить эти знания для решения или хотя бы обсуждения заданной проблемной ситуации.

2. Обязательное задание: выполнено (1), не выполнено или выполнено с грубыми ошибками (0).

Примечание. Обязательное задание содержит в себе тот или иной элемент проверки минимально допустимого уровня знания после данного занятия. Это может быть список названий живых организмов или их частей, общая

характеристика того или иного явления в их жизни, описание типичных примеров изученных взаимоотношений и тому подобное.

3. Владение обязательным навыком: уверенное (1), неуверенное (0).

Примечание. К обязательным навыкам на занятиях в биологии относят, прежде всего, выполнение биологического рисунка и владение школьной латынью в пределах, необходимых для правильного произношения латинских названий. Это используется на каждом занятии.

4. Участие в обсуждении и решении проблемной ситуации: активное (1), пассивное (0).

Примечание. Проблемная ситуация является главным учебным событием чата, но требует особой подготовки и уверенного владения материалом, поэтому цена этого балла не может превосходить остальное.

5. Дополнительное задание: выполнено (1), не выполнено (0).

Примечание. Хотя в системе дополнительного образования домашние задания не практикуются, после каждого учебного чата учащимся предлагается на добровольной основе выполнить задание, не требующего для того значительного времени. Характер дополнительного задания чаще всего творческий.

Кроме того, отдельно к рейтингу могут быть прибавлены бонусные баллы, присуждаемые на непостоянной основе за:

- активное участие в чате, создающее хороший микроклимат и рабочий фон (1)
- предложение собственного уместного учебного материала по изучаемой теме (1)
- собственное исследование, развивающее пройденные ранее темы (1)

В исключительных случаях, из рейтинга может вычитаться штрафной балл (-1), если предпринимаются неоднократные попытки помешать работе чата (посторонними репликами или публикациями, не относящимися к теме занятия, например).

Таким образом, каждый учащийся после занятия теоретически может заработать максимум 8 баллов (на практике этого не было, так как одновременно заработать все бонусные баллы сложно; штрафные баллы тоже не взымались). Большинство учащихся зарабатывает 3-4 балла за занятие, есть активные учащиеся, получающие 5-6 баллов после каждого занятия.

Пока такие рейтинги автором выстраиваются только для одной учебной группы (первого года обучения). Вообще, учитывая, что с этими учащимися проводились лишь дистанционные занятия, введение рейтинговой системы являлось насущной задачей; в группах второго и третьего года обучения используются традиционные способы педагогической диагностики (о которых было сказано выше), так как все учащиеся уже знакомы преподавателю.

Первые выводы из индивидуальных рейтингов уже делаются. На основании баллов за проведённые занятия преподавателем были даны рекомендации некоторым учащимся (их родителям) с целью недопущения отставания, активным участникам чата предложены направления образовательной деятельности, которые могут быть для них интересны, стали учитываться индивидуальные достижения учащихся при составлении заданий и проблемных ситуаций, обсуждаемых во время проведения учебных чатов.

В течение текущего учебного года планируется адаптация данной диагностики ко всем учебным группам, анализ влияния рейтингов на степень удовлетворённости и активности учащихся, разработка индивидуальных образовательных маршрутов.

3. Методические и дидактические материалы для педагогов и обучающихся.

В качестве примера реализации образовательной практики в форме текстового чата на основе метапредметного подхода при изучении биоразнообразия приведём занятие по теме «Пушта. Венгерская степь».

Выбор темы обусловлен, в том числе, тем, что сам образ степи по-настоящему межпредметен. Понятие «степь» включает в себя не только сугубо природный – географический, биологический, экологический – контексты, но и исторический и социокультурный контексты, связанные с образами вольных степных народов и кочевников, нашествиями, войнами, древними торговыми путями, традициями, особой культурой степняков и многим другим. Почти везде степь создавала условия для формирования оригинальной культуры, чьи элементы давно стали частью мировой культуры. Все знают об индейцах и ковбоях североамериканских прерий, многие знают о гаучо южноамериканских пампасов. Наша собственная история неразрывно связана со степными кочевниками – от печенегов и половцев до монголов и ногайцев. Мы сами, во многом, являемся жителями Понтийско-каспийской степи и нередко ощущаем себя потомками скифов. А уж о казачестве, сформировавшемся в степях, трудно сказать, не рискуя сообщить какую-нибудь банальность.

Но есть среди степей чрезвычайно яркая и оригинальная, о которой у нас говорится не так уж и часто, хотя по степени влияния на европейскую, прежде всего, культуру она не имеет равных. Это самая западная окраина Евразийской, или Великой степи, небольшой эксклав на северо-востоке Венгрии - Пушта. Пушта представляет отличную возможность выявления сложных исторических многосторонних, многоуровневых связей между природой степи и людьми, населявшими и когда-то пересекавшими эту местность. Путешествие в историческое прошлое и настоящее венгерской Пушты предполагает особое выделение метапредметного компонента при изучении биоразнообразия.

Перед изложением структуры и хода учебного чата по данной теме, необходимо сказать, что степь в целом – как особый биом умеренных широт –

уже изучалась учащимися на предшествующих занятиях в учебном чате объединения «Горизонты биологии». Степям была дана общая характеристика с точки зрения географии, климата, особенностей флоры и фауны. Приведена классификация, карта расположения степей по материкам, анонсированы виртуальные путешествия по степям мира и выполнены все запланированные учебные работы.

Учебное занятие в форме учебного чата «Пушта. Венгерская степь».

Цель занятия: создать метапредметный образ Степи как территории биологического и культурного разнообразия.

Задачи:

Образовательные: изучение видового состава флоры и фауны Пушты; выявление экологических, исторических и культурных аспектов изменения экосистемы данного региона; знакомство с механизмами интродукции видов в прошлом и настоящем; выявление общих признаков адаптаций растений и животных к условиям проживания в степи.

Развивающие: развитие системного мышления, связанного с умением анализировать информацию, обобщать, делать выводы, выдвигать гипотезы, предлагать решения; формирование эстетического чувства; активизация воображения и творческого потенциала учащихся.

Воспитательные: формирование свода морально-этических норм, определяющего отношение к природной среде и человеку; воспитание чувства уважения к традициям других народов; активизация интереса к мировой художественной культуре.

Социокультурные: знакомство с традициями, занятиями, культурой населения Пушты и Венгрии, их влиянием на мировую культуру; развитие способностей к рефлексии и определению своего положения в коллективе и обществе в целом; осознание важности задачи сохранения биологического и культурного разнообразия в мире.

Данное занятие проходило в формате дистанционного обучения в учебном чате «Гоби» объединения «Горизонты биологии» 29.01.2021 г. Продолжительность занятия 60 минут: два 25-минутных урока с перерывом 10 мин. Общее количество учащихся – 20 человек. Это занятие, как и каждое проводимое в чате, имело определённую чёткую структуру с четырьмя этапами его проведения и ещё одним этапом по завершению занятия.

Основными методами обучения при проведении учебного чата были информационно-рецептивный, проблемный и эвристический методы. Кроме собственно дистанционных технологий обучения, на занятии использовались технологии коммуникативной дидактики, здоровьесберегающие технологии, элементы проектной технологии. Особенностью учебного чата является неразрывное сочетание индивидуальной и фронтальной форм учебной работы.

1. Организационный этап (1-2 минуты). В связи с тем, что в проводимом формате не предусмотрена видеосвязь, начало занятий в чате объявляется

преподавателем, им же предложено провести традиционную переключку присутствующих. Таким образом может быть зафиксирована посещаемость занятия (в виде скриншота или просмотра истории чата).

2. Подготовительный этап (8 минут). После этого преподаватель рассказывает учащимся о предстоящих путешествиях по степям умеренных широт всех (кроме Африки) континентов. На основании демонстрации фотографий типичных образов степей Европы, Азии, Северной и Южной Америки, Новой Зеландии, учащимся предлагается угадать месторасположение конкретных степей. Это мотивирует учащихся, моментально включает их в работу, помогает развить наблюдательность и аналитические способности. Впрочем, основным выводом, который учащиеся делают даже вперёд преподавателя, является очень большая схожесть обликов всех представленных степей – это было усвоено на предыдущих занятиях.

Приводится карта Евразийской степи, которую предстоит изучить в первую очередь. Преподаватель особо выделяет на карте месторасположение Краснодара, чтобы актуализировать изучение степей как региона жительства самих учащихся. Сообщается также о сложной истории Великой степи, тесно связанной с историей человечества. Задаётся вопрос о великих миграциях народов прошлого, торговых путях и связях Востока и Запада через Великую степь, о взаимовлиянии человека и степей. Эти вопросы не обсуждаются, а рассчитаны на рефлекссию учащихся при дальнейшем изучении степей (тем не менее следуют краткие реплики учащихся, свидетельствующие о том, что с подобными вопросами они сталкивались на уроках истории, географии и литературы).

3. Основной этап (35 минут).

Преподаватель извещает участников чата о предстоящем путешествии в венгерскую степь, Пушту, объявляя тему занятия. Приводится карта Пушты с объяснением нового понятия «эксклав».

Учащимся предлагается несколько обычных венгерских слов (в русской транскрипции) для сравнения со словом «Пушта» (и «Пуста» как варианта произношения). На основании предложенных ответов преподаватель подтверждает гипотезу о том, что название «Пушта» не имеет отношения к венгерскому языку. Это является основой для рассказа о далёком прошлом этой степи.

(Попутно приводится одно известное венгерское слово – «гуляш», при этом учащимся предлагается угадать, с какими особенностями венгерской степи оно связано. Правильный ответ даётся ближе к концу занятий.)

Преподаватель показывает изображение придунайской дубровой рощи и сообщает о том, что по археологическим данным несколько тысячелетий назад Пушта была не степью, а лесом с характерными лесными обитателями. На основании трудов древнеримских, византийских историков рассказывается о римской провинции Паннония, о нашествии языгов, гуннов, остготов, аваров и других степных народов в Восточную Европу и на Балканы. Задаётся

проблемная ситуация: каким образом степные завоеватели могли повлиять на характер здешних экосистем?

Сначала в ходе предварительного обсуждения учащиеся выдвигают, гипотезы, в основном, связанные с вытаптыванием растительности крупным рогатым скотом. В последующем обсуждении учащиеся предлагают гипотезу вырубки лесов для нужд кочевников. Преподаватель уточняет: Для каких именно нужд? В ходе мозгового штурма предлагается разумная идея – кочевникам привычнее степной простор. Следует вывод одного из участников чата: «Для выпаса приведённых за собой табунов лошадей и рогатого скота на освобождённых от леса территориях». Учащиеся соглашаются с этой версией.

Далее в чате демонстрируются современные виды растений и животных, населяющих Пушту. Некоторые из них имеют явные черты сходства с азиатскими видами, однако учащиеся не имеют достаточной компетенции для такого вывода. Преподаватель подсказывает это учащимся на примере волшебной птицы венгерского фольклора «Турул» в сравнении с бородачом, хищной птицей, не известной в местной фауне, но весьма распространённой в Центральной Азии. Фольклор имеет глубокие корни в древности. Учащиеся делают предположение об азиатском происхождении венгров и переселении их на территорию бывшей Паннонии. Славянское слово «Пуста» помогает учащимся закрепить этот вывод.

Преподаватель проводит краткий экскурс в историю венгерского народа (иллюстрируя его картами). Далее начинается обзор флоры и фауны Пушты, в которой особо выделяются интродуцированные виды (понятие «интродукция» хорошо известно учащимся по предыдущим темам биоразнообразия). Более всего – крупный рогатый скот (буйволы, быки, овцы) и лошади. Создаётся ещё одна проблемная ситуация: К каким последствиям привёл выпас приведённого венграми скота в здешней местности?

Эта ситуация для учащихся является достаточно плодотворной для решения: разрушение почв с изменением характера растительности и, вслед этому, характера фауны. Лесной и лесостепной регион становится типичной степью.

Представляются современные растения Пушты (7 видов, некоторые фотографии вызывают восторженные эмоции), в том числе имевшие (или имеющие до сих пор) важное значение для человека. Например, Скумпия кожевенная (*Cotinus coggygria*). Сообщаются интересные подробности жизни растения, рассказывается о том, как именно оно использовалось, в том числе в военных целях.

Представляются современные животные Пушты (8 видов, половина из них необычные породы домашних животных; все вызывают положительные эмоции у участников чата). Преподавателем выдвигается основная гипотеза занятия: домашний венгерский скот не только определил облик Пушты, но и повлиял на венгерские народные традиции и, опосредовано через них, на мировую культуру.

Объявляется 10-минутный перерыв, в течение которого преподаватель предлагает учащимся прослушать аудиозапись венгерской народной музыки.

Вторая часть занятия.

Следует короткий рассказ о типичных животных венгерской степи, который сопровождается зарисовками образа жизни людей, прочно связанных с ними. О гуляшах, пастухах, в честь которых названо блюдо венгерской кухни (учащиеся сами догадываются, как это могло произойти). О чикошах, погонщиках табунов, умелых наездниках, приручающих лошадей без наказаний (демонстрируется короткий фрагмент фильма об искусстве чикошей; сам фильм предлагается посмотреть всем желающим после окончания занятия). О бейтарах, благородных разбойниках, «робинах гудах» Пушты (рассказывается стихотворение национального поэта Венгрии Шандора Петёфи, которое высоко оценивается участниками чата). О гайдуках, крестьянах, ставших бесстрашными воинами в борьбе против турецких завоевателей и прославивших Венгрию по всей Европе, воспетых в народном творчестве. Наконец, о чардах и чардаше.

История чардаша – благодатная тема для торжества метапредметности. Невозможно рассказывать о национальном венгерском танце, полюбившемся и многим, в том числе, знаменитым европейским композиторам, в отрыве от уникального характера биоразнообразия венгерской степи.

Преподаватель особо выделяет эту взаимосвязь через рассказ о чардах, постоянных дворах в степи, где встречались и проводили значительное время – а это было возможным потому, что пасущийся венгерский скот отличается миролюбивым и спокойным нравом и почти не требует охраны. Отдыхали там от трудов пастухи, да безделья ради и озорства придумали танец, в котором демонстрировали ловкость и навыки владения пастушьими шестами (ими они погоняют скот). Демонстрируется видеоролик с аутентичным пастушьим чардашем.

Рассказывается последующая счастливая судьба чардаша, внимание которому оказали Ференц Лист, Витторио Монти, Иоганнес Брамс, Иоганн Штраус, Пётр Ильич Чайковский, Имре Кальман и другие композиторы. Учащимся предлагается прослушать фрагмент ставшего всемирно известным сочинения Витторио Монти «Чардаш».

После этого преподаватель предлагает учащимся запомнить этот яркий пример взаимовлияния биологического и культурного разнообразия, чтобы в дальнейшем самостоятельно находить подобные примеры при изучении других экорегионов мира. Следуют многочисленные сообщения в чате от учащихся со своими гипотезами (например, культура вестерна как жанра кино и преобладание крупного рогатого скота в обжитой части североамериканской прерии). Несмотря на важность этой темы для достижения целей программы, продолжения обсуждения не следует – время занятий приближается к концу.

В заключение основной части занятия преподаватель приводит ещё один важный пример взаимоотношений между человеком и природой. Рассказывая о диких степных животных Пушты, он говорит об успешной интродукции

лошади Пржевальского (попутно, в качестве анонса будущих занятий о других степях, представляя Николая Михайловича Пржевальского) и неудачи учёных с интродукцией зубра. Моделируется третья проблемная ситуация: почему так происходит? Ответы требуют серьёзного биологического подхода. В качестве помощи учащимся преподаватель предлагает проанализировать, чем именно питаются лошади и зубры в степи? Кто им может составлять конкуренцию в Пуште? Как это отражается на успехе интродукции? Учащиеся пока не знают точных ответов на эти вопросы. Им требуется время для поиска ответов. На занятии времени для этого нет.

4. Заключительный этап (3-5 минут) состоит из двух заданий учебного и творческого характера и краткого подведения итогов. Первое задание связано с последним на основном этапе вопросом по интродукции зубра и лошади Пржевальского в Пуште. Требуется выдвинуть и обосновать свою гипотезу. Это задание обязательно для выполнения и присылается в виде личного сообщения в мессенджере WhatsApp в любое время до следующего дистанционного занятия.

Второе задание творческое, не является обязательным. Необходимо продумать, описать туристическую рекламу, основанную на биоразнообразии венгерской Пушты (хотя она и является одним из наиболее часто посещаемых туристами мест, преподаватель не говорит об этом учащимся; предполагается сравнить предложения учащихся с известной рекламой венгерской Пушты).

Самым последним учебным элементом занятия является традиционный вопрос о том, какие виды живых существ наиболее запомнились учащимися? К этому постоянные участники учебных чатов уже готовы. Устанавливается негласное первенство видов среди всего биоразнообразия данного экорегиона.

После этого следует обязательный элемент завершения занятия – слова благодарности за общение и прощание участников чата друг с другом. После слов преподавателя «До свидания!» учебный чат считается закрытым.

(По договорённости с учащимися после занятия они могут здесь же, в чате, в свободной форме задавать свои вопросы, не обсуждённые ранее.)

5. Отдельным этапом занятия можно считать выполнение предложенных заданий. В частности, после занятия по теме «Пушта. Венгерская степь» в течение 4 дней в личных сообщениях свои гипотезы об интродукции прислали 16 учащихся. Творческое задание частично выполнили 7 учащихся. Их предложения сводились, в основном, к картинам крупного рогатого скота на фоне степи в музыкальном сопровождении чардаша. Были предложения рекламы и как видеосюжета о соревнованиях чикошей – опять-таки, с чардашем. (Следует отметить, что оба сюжета используются и в аутентичной венгерской рекламе.)

Эти работы можно считать непосредственными итогами занятия. Кроме того, были решены следующие задачи:

- подтверждена основная гипотеза занятия о взаимовлиянии биологического и культурного разнообразия, проведён обзор видового состава

флоры и фауны Пушты; выявлены экологические, исторические и культурные аспекты изменения данной экосистемы;

- определены некоторые признаки адаптаций растений и животных к условиям проживания в степи;

- проведено знакомство с традициями, занятиями, культурой населения Пушты и Венгрии, их влиянием на мировую культуру.

В течение занятия в чате опубликовано 32 изображения, 3 видеоролика, 2 гиперссылки.

Таким образом, на примере конкретного занятия в форме учебного чата показано, что образовательная практика в форме текстовых чатов на основе метапредметного подхода может существенно приблизить нас к актуализации задачи сохранения биоразнообразия в широкой образовательной среде. На занятии учащиеся подтвердили выдвинутую гипотезу: человечество неразрывно связано с природной средой и всеми её живыми обитателями, и их необходимо сохранять не только потому, что это прямо влияет на биоразнообразие, но и потому, что от этого зависит полнота человеческой цивилизации. Угроза существованию разных видов растений и животных, о которых некоторые могут даже не догадываться, является, в немалой степени, угрозой существованию и Человека – возможно, не столько как одному из биологических видов на нашей планете, сколько самому образу Человека как существа разумного, ответственного и деятельно преобразующего Землю. Собственно, именно такой метапредметный подход в биологическом образовании призван способствовать восстановлению высококультурного облика Человека.

Подобный учебный чат ценен тем, что новое знание было сформировано самими учащимися (конечно, в тесном сотрудничестве и с помощью преподавателя). Основной формой учебной деятельности по освоению программного материала, как и на всех других занятиях в форме чата, была такая практическая работа учащихся, которая сочетает в себе проблемный и эвристический методы и использует разные элементы коммуникативной дидактики.

Проведение дистанционного занятия в форме учебного чата способствует росту коммуникативно-личностного потенциала, самосознания и способности к пониманию других людей, успешно формируя социальный интеллект учащихся. Это определяет социальную значимость дистанционного курса «Горизонты биологии: видимое и невидимое», предполагает передачу учащимися в последующих коммуникациях с другими людьми ключевой идеи о взаимосвязи биологического и культурного разнообразия. Участники чата становятся акторами, распространяющими эту идею в пределах своего круга общения, что способствует расширению и соответствующего дискурсивного поля.

Основными результирующими выводами из описанного выше текстового чата является, во-первых, утверждение, что метапредметная концепция

путешествия при изучении биоразнообразия, в частности, и других биологических тем, в целом, представляется весьма плодотворной и может выступать как научная и методическая основа формирования компетентной мотивированной личности с высокими нравственными нормами и развитыми эстетическими ценностями.

Во-вторых, следует признать, что текстовые чаты являются удобным и эффективным средством проведения дистанционных занятий. По мнению автора, такая образовательная практика имеет высокий образовательный потенциал и может широко применяться, особенно в условиях некачественной интернет-связи. Чаты могут проводиться для разных категорий учащихся, в том числе, разновозрастных и живущих в разных городах. Все учебные материалы сохраняются в истории чатов, фактически, мы создаём единый системный информационный учебный ресурс на базе широко распространённой платформы WhatsApp. По мере необходимости автор производит резервное копирование истории чатов и сохраняет все учебные тексты и иллюстрации на рабочем компьютере. В случае утери части или всего учебного материала у тех или иных учащихся, преподаватель готов предоставить им тексты занятий, проведённых в учебном чате.

К настоящему времени автором накоплены тысячи страниц учебных чатов практически по всем разделам, указанным в учебном плане программы «Горизонты биологии: видимое и невидимое». В любой теме метапредметный подход может становиться средством достижения главной цели дистанционного курса – гуманизации биологического образования.

Например, при изучении генетики в ходе учебных чатов учащиеся обсуждают ряд вопросов, выходящих далеко за пределы науки: насколько этично вторгаться в геном человека, позволительно ли проводить эксперименты на человеческих эмбрионах, нужно ли развивать евгенику и тому подобные. Их невозможно разрешить без использования поистине метапредметного знания, в котором сплетаются, скажем навскидку, история, литература, философия, религия, политика.

А разбирая действия ферментов на занятии по биохимии, учащиеся второго года обучения вспомнили, как год назад мы обсуждали в чате (они даже нашли это занятие в истории чата) проблема квотирования промыслов северных народов. Автор никак не мог предположить, что его учащиеся будут способны сделать следующий вывод: из-за слабой ферментативной активности алкогольдегидрогеназы (катализирует окисление спиртов; без этого, например, этиловый спирт организмом человека переносится куда как тяжелее) у представителей северных народов, у них нельзя отнимать традиционные занятия (в том числе, промыслы), так как они «элементарно сопьются» (цитата из чата). Это является важнейшим подтверждением того, что метапредметный подход при дистанционном преподавании биологии в форме текстовых чатов уже привёл к новому статусу учащихся как потенциальных авторов проектной деятельности, направленной на решение глобальных вопросов.

Благодаря очевидным преимуществам текстовых чатов как особой формы дистанционных образовательных технологий, облегчающей изучение программы и позволяющей определять индивидуальную образовательную траекторию, учащиеся и их родители, как правило, с большим удовлетворением воспринимают данные чаты. Это видно и по положительной динамике количества заявок на программу «Горизонты биологии: видимое и невидимое» в Навигаторе дополнительного образования Краснодарского края, и по составу учебных чатов объединения (с каждым годом количество всех участников чатов растёт), и по увеличению посещаемости в тех группах, где чаты только начали проводиться, и по вовлечённости учащихся в различные эковолонтёрские и прочие природоохранные проекты, и по результатам участия в различных олимпиадах и конкурсах.

Автор уверен в том, что не существует заметных факторов, препятствующих реализации рассматриваемой дополнительной общеобразовательной программы в других учреждениях дополнительного образования детей. В 2021-2022 учебном году по программе «Горизонты биологии: видимое и невидимое» работают ещё два педагога МУ ДО «Малая академия» (в настоящее время она реализуется как дистанционный курс).