

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР

МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАЛАЯ АКАДЕМИЯ» МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР

Принята на заседании
педагогического совета
от «23» мая 2023 г.
Протокол № 7

Утверждаю
Директор МУ ДО «Малая академия»
_____ А.А. Орбец
«23» мая 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ГОРИЗОНТЫ БИОЛОГИИ: ВИДИМОЕ И НЕВИДИМОЕ»**

Уровень программы: *углубленный*

Срок реализации программы: *3 года: 576 ч. (1 год-144 ч.; 2 год-216 ч.; 3 год-216 ч.)*

Возрастная категория: *от 11 до 17 лет*

Состав группы: *до 15 человек*

Форма обучения: *очная, дистанционная*

Вид программы: *авторская*

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в Навигаторе: 9433

Автор-составитель:

*Тальянский Андрей Валерьевич,
педагог дополнительного образования*

г. Краснодар, 2022

Содержание

Нормативная база	3
Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты	4
1. Пояснительная записка	4
1.1. Направленность, актуальность, новизна, педагогическая целесообразность, отличительные особенности, адресат программы	4
1.1.1. Направленность программы.....	4
1.1.2. Актуальность программы.....	4
1.1.3. Педагогическая целесообразность программы.....	5
1.1.4. Новизна программы	5
1.1.5. Адресат программы	7
1.2. Цель и задачи программы.....	9
1.2.1. Общие цели и задачи.....	9
1.2.2. Цель и задачи 1 года обучения.....	12
1.2.3. Цель и задачи 2 года обучения.....	12
1.2.4. Цель и задачи 3 года обучения.....	13
1.3. Уровень программы, формы обучения и режим занятий, особенности организации образовательного процесса.....	13
1.3.1. Уровень программы	13
1.3.2. Объем и сроки реализации программы.....	14
1.3.3. Формы обучения.....	15
1.3.4. Режим занятий	15
1.3.5. Особенности организации образовательного процесса	15
2. Содержание программы.....	18
2.1. Учебный план	18
2.2. Содержание программы.....	20
2.3. Планируемые результаты и способы их проверки.....	28
2.3.1. Предметные результаты освоения курса	28
2.3.2. Метапредметные результаты освоения курса	28
2.3.4. Личностные результаты освоения курса	29
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации.....	31
2.1. Календарный учебный график.....	31
2.2. Условия реализации программы	49
2.3. Формы контроля и аттестации учащихся	51
2.4. Оценочные материалы	52
2.5. Методические материалы и рекомендации	52
2.6. Список литературы для педагогов.....	53
2.7. Список литературы для учащихся.....	56

Нормативная база

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами в сфере образования и образовательной организации:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р;
3. Федеральный приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. №11);
4. Федеральный проект «Успех каждого ребёнка», утвержденный протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 года № 3;
5. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
8. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерства образования и науки РФ;
9. Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» от 19 марта 2020 г.;
10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ – Региональный модельный центр – Краснодар, 2020;
11. Устав МУ ДО «Малая академия», утверждённый постановлением администрации муниципального образования город Краснодар от 09.12.2015 № 8330;
12. Положение о порядке разработки и утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы МУ ДО «Малая академия».

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

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 редуccionистского 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 двойную 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, преимущественно 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**:

- создание условий для раннего самоопределения и профессиональной ориентации учащихся;
- 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 личного 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 выработать 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 учащимся. 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.

В рамках профориентационной работы организуется сетевое взаимодействие с соответствующими факультетами Кубанского государственного университета.

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

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
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 биодegradации 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, аттрактанты). 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 Морганна 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. Комплиментарность, 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 хронотопа. 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, генная инженерия. Модельные организмы. Основы генной инженерии. Глоссарий генетики. Этические и социальные аспекты генного 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 генной 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 (С3-, С4-, 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 кетоновых 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 б).

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, редуционистская, системная). Направления макроэволюции. Биологический прогресс. Арогенез 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 древа, палеонтологические данные, морфологические примеры (гомологичные и аналогичные органы, рудименты, атавизмы), эмбриологические свидетельства, единство биохимии, молекулярно-генетические данные, биогеографические наблюдения (дарвиновы выюрки). Contra. Палеонтология (кембрийский взрыв, вендо-эдиакарская фауна, проблемы эволюции плеченогих, птиц, рукокрылых и др., ископаемая органика), биогеография (дарвиновы выюрки), экология (эволюционно-невыгодные стратегии размножения, межвидовые и внутривидовые взаимоотношения, морфо-анатомические детали строения тела), молекулярно-генетические данные (филогенетические древа, типология устройства эукариотических геномов, генетика и геномика прокариот, регуляция генов гомологичных и аналогичных органов, «генетическая конвергенция» эколокации 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): Различия 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, околонуучной 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, способствующую 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	МА, к. №10	Решение проблемной задачи
2		Полярные пустыни	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
3		Тундра	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
4		Тайга	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
5		Смешанные и лиственные леса	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
6		Степи и лесостепи	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
7		Субтропические дождевые леса	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
8		Средиземноморские биомы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
9		Муссонные леса	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
10		Аридные пустыни	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
11		Ксерофитные кустарники	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
12		Южные степи	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
13		Семиаридные пустыни	2		Лекция, практ.	МА, к. №10	Устный опрос

					работа		
14		Саванны	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
15		Саванны с древесной растительностью	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
16		Субтропический лес	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
17		Тропический дождевой лес	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
18		Альпийская тундра	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
19		Горные леса	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
20		Пресноводные биомы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
21		Морские и океанические биомы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
22		Островные экосистемы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
23		Почвенные экосистемы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
24		Экосистемы прокариот в литосфере	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
25		Искусственные экосистемы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
26		Агроэкосистемы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
27		Урбоэкосистемы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
28		Практическое занятие	2		практ. работа	МА, к. №10	Практикум
29		Практическое занятие	2		практ.	МА, к.	Практикум

					работа	№10	
30		Практическое занятие	2		практ. работа	МА, к. №10	Практикум
31		Итоговое проверочное занятие по разделу «Основы биогеографии»	2		практ. работа	МА, к. №10	См. п. 2.2
Раздел 2. Биологическая систематика и таксономия (16 часов)							
32		История систематики. Труды К. Линнея. Бинарная номенклатура.	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемной задачи
33		Понятие о биологическом таксоне. Виды таксонов	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Практикум
34		Диагностика таксонов	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Практикум
35		Современные системы классификации живых организмов	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
36		Основы частной систематики (растения, животные, грибы, простейшие, прокариоты, вирусы)	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Самооценка
37		Проблемы систематики	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемной задачи
38		Практическое занятие	2		практ. работа	МА, к. №10	Практикум
39		Итоговое занятие	2		практ. работа	МА, к. №10	См. п. 2.2
Раздел 3. Общие закономерности в экологии (66 часов)							
40		Научная экология. Организм и среда. Факторы среды	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
41		Условия среды	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
42		Ресурсы среды	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
43		Абиотические факторы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
44		Представление об адаптациях	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос

45	Виды и механизмы адаптаций	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
46	Лимитирующие факторы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
47	Биотические факторы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
48	Взаимодействие факторов среды и организмов. Понятие экологической ниши	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
49	Конкуренция и её виды	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
50	Трофические взаимоотношения. Цепи и сети питания	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
51	Пастбищные и детритные цепи питания	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
52	Хищничество	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
53	Паразитизм	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
54	Мутуализм	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
55	Представление о голобионтах	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемной задачи
56	Комменсализм	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
57	Аменсализм и антибиоз	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
58	Структура экосистемы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
59	Пространственный аспект структуры экосистемы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
60	Временной аспект структуры экосистемы	2		Лекция, практ.	МА, к. №10	Устный опрос

					работа		
61		Изменения экосистем во времени и пространстве	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
62		Циркадные циклы. Миграции и расселение организмов	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
63		Основы демографической экологии	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
64		Экосистемы Краснодарского края	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемной задачи
65		Экосистема Краснодара	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемной задачи
66		Закономерности биосферы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
67		Потоки энергии и вещества в биосфере	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
68		Научные проблемы экологии и защита окружающей среды	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемной задачи
69		Практическая экология	2		практ. работа	МА, к. №10	Практикум
70		Практическая экология	2		практ. работа	МА, к. №10	Практикум
71		Практическая экология	2		практ. работа	МА, к. №10	Практикум
72		Итоговое проверочное занятие по разделу «Общие закономерности в экологии»	2		практ. работа	МА, к. №10	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	МА, к. №10	Устный опрос
2		Общие характеристики биомолекул	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
3		Простые углеводы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
4		Сложные углеводы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
5		Липиды	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
6		Аминокислоты	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
7		Пептидная связь. Белки	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
8		Структура и функции белков	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
9		Жизненный цикл белков	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
10		Ферменты	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
11		Функции и разнообразие ферментов	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
12		Нуклеотиды. Строение, номенклатура, биологическая роль	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
13		Нуклеиновые кислоты	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
14		ДНК. Исторический аспект	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Презентации
15		Свойства ДНК	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
16		Функции ДНК	2		Лекция,	МА, к.	Устный

					практ. работа	№10	опрос
17		РНК, её виды. РНК-вирусы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
18		Гипотеза РНК-мира	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
19		Витамины	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
20		Гормоны	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
21		Сигнальные биомолекулы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
22		Проблемы возникновения и функционирования биомолекул	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемно й задачи
23		Общие принципы строения клетки	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Самооценк а, тестирован ие
24		Биологические мембраны	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
25		Структурная компартментализация	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
26		Функциональная компартментализация	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
27		Жизненный цикл клетки	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
28		Практические занятия	2		практ. работа	МА, к. №10	Практикум
29		Практические занятия	2		практ. работа	МА, к. №10	Практикум
30		Практические занятия	2		практ. работа	МА, к. №10	Практикум
31		Итоговое занятие	2				См. п. 2.2
Раздел 5. Основы генетики (88 часов)							
32		Краткая история генетики	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
33		Опыты Г. Менделя	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Доклады
34		Законы Менделя	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
35		Развитие классической генетики	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос

36	Цитологические описания хромосом	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
37	Мейоз и его связь с хромосомами	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
38	Работы Т. Моргана и его школы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
39	Хромосомная теория наследственности	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
40	Типы наследования	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
41	Эксперименты Гриффита	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
42	Основы молекулярной генетики	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
43	Структура и функции генетического материала	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
44	Представление о геноме. Особенности геномов разных групп организмов.	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
45	Современные данные по организации геномов	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемной задачи
46	Генотип и фенотип	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
47	Взаимодействие генов	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
48	Аллельные и неаллельные гены	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
49	Доминирование и его виды	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
50	Комплиментарность, эпистаз, гены-модификаторы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
51	Закономерности сцепленного наследия. Кроссинговер. Основы геномики. Картирование генов	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
52	Проверочное занятие по основам закономерностей наследования	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
53	Генетика пола	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
54	Генетические рекомбинации	2		Лекция, практ.	МА, к. №10	Устный опрос

					работа		
55		Механизмы рекомбинаций	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
56		Мутационная изменчивость	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
57		Молекулярные механизмы мутаций	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
58		Мутагенез и эволюционные концепции.	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемной задачи
59		Механизмы репараций	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
60		Нехромосомная наследственность	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
61		Искусственный отбор и селекция	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Доклады
62		Современные методы селекции	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Доклады
63		Геномные технологии	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
64		Методы генетической инженерии	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
65		Генная индустрия	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Презентации
66		Генетические аспекты онтогенеза	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
67		Медицинская генетика	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Презентация
68		Основы популяционной генетики	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
69		Генетическая структура популяции	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
70		Генетика и эволюционные концепции	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
71		Проблемы научной генетики	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемных задач
72		Практические занятия	2		практ. работа	МА, к. №10	Решение задач, практикум
73		Практические занятия	2		практ.	МА, к.	Решение

					работа	№10	задач, практикум
74		Практические занятия	2		практ. работа	МА, к. №10	Решение задач, практикум
75		Итоговое занятие	2		практ. работа	МА, к. №10	См. п. 2.2.
Раздел 6. Динамическая биохимия и молекулярная биология (66 часов)							
76		Представление о метаболизме	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Самооценк а
77		Типология процессов в клетке	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Самооценк а
78		Общая схема синтеза нуклеиновых кислот и белков	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
79		Центральная догма молекулярной биологии	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
80		Репликация ДНК. История изучения	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
81		Механизм репликации, этапы.	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	
82		Ферменты и факторы репликации	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
83		Ошибки репликации и механизмы репарации.	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
84		Представление о репликоне	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
85		Генетический код	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
86		Биосемиозис живых организмов	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
87		Транскрипция: этапы, факторы, ферменты. Промотор. Сплайсинг. Энхансеры и сайленсеры.	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
88		Обратная транскрипция, репликация одноцепочечной РНК, эпигенетика, прионы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемн ых задач
89		Механизмы и этапы трансляции.	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
90		Регуляция трансляции. Ингибиторы трансляции. Посттрансляционные модификации белков	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
91		Сущность биосемиозиса	2		Лекция,	МА, к.	Решение

					практ. работа	№10	проблемн ых задач
92		Основы энергетического обмена	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
93		Биологическое окисление	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
94		Углеводный обмен	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
95		Пути катаболизма глюкозы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
96		Анаболизм глюкозы. Регуляция углеводного обмена	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
97		Фотосинтез: этапы, реакции	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
98		Биофизика фотосинтеза	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
99		Биохимия фотосинтеза	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
100		Типы фотосинтеза	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
101		Проблематика эволюции фотосинтеза	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемно й задачи
102		Обмен липидов	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
103		Метаболизм N-содержащих биомолекул	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
104		Общие закономерности метаболизма. Интеграция метаболизма	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемн ых задач
105		Дискуссионные вопросы эволюции метаболизма	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Круглый стол
106		Практические занятия	2		практ. работа	МА, к. №10	Практикум
107		Практические занятия	2		практ. работа	МА, к. №10	Практикум
108		Итоговое проверочное занятие по разделу «Динамическая биохимия и молекулярная биология»	2		практ. работа	МА, к. №10	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	МА, к. №10	Устный опрос
2		Труды Ж.-Б. Ламарка.	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
3		Ламаркизм и его современное развитие	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
4		Ч. Дарвин, биографическая справка. Основные труды Дарвина	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
5		Основы дарвинизма, его предшественники и последователи	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
6		Первоначальная критика идей Дарвина. «Слабые места» дарвинизма и его «сила»	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
7		Вклад Дарвина в биологию	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
8		Развитие идей Ч. Дарвина	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
9		Популяционная генетика и дарвинизм	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
10		Хромосомная гипотеза и критика дарвинизма	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
11		Синтетическая теория эволюции	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
12		Представление о микроэволюции	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
13		Структура и популяционно-генетические характеристики вида, факторы видообразования, межвидовые отношения, адаптации.	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос

14	Проблемы определения вида. История дарвиновых выюлков. Гипотеза сизифовой эволюции	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
15	Представление о филогенезе	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
16	История создания и принцип построения геохронологической шкалы. Палеонтология.	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
17	Существующие взгляды на историческое развитие организмов: криптозой, кембрий, палеозой, мезозой, кайнозой.	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
18	Представление об антропогенезе	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
19	Представление о макроэволюции	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
20	Онтогенез в свете эволюционных взглядов. Концепции макроэволюции (сальтационная, редукционистская, системная).	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
21	Направления макроэволюции. Биологический прогресс. Ароморфоз и ароморфоз.	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
22	Каскадные корреляции, этапы и темпы эволюционных изменений.	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
23	Дискуссионные вопросы и проблемы эволюционной биологии	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемн ых задач
24	Аргументы Pro	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
25	Современные данные о видообразовании	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемн ых задач
26	Аргументы Contra	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
27	«Трудные вопросы» эволюции	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
28	Математические модели эволюции	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос

29		Представление о научном мейнстриме и консерватизме	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
30		Учебный диспут по теме	2		практ. работа	МА, к. №10	Диспут
31		Итоговое занятие	2		практ. работа	МА, к. №10	Творческий конкурс
Раздел 8. Происхождение жизни (88 часов)							
32		Обзор основных концепций	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
33		История становления научных гипотез происхождения жизни	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Доклады
34		Представление о абиогенезе	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
35		Обзор современных представлений о хронологии эволюции	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
36		Представление об Архее	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
37		Протерозойский эон	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
38		Характеристика Палеозоя	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
39		Характеристика Мезозоя	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
40		Характеристика Кайнозоя	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
41		Перспективы эволюции с точки зрения эволюционистов-футурологов	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемных задач
42		Современное состояние исторических гипотез	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемных задач
43		Филогенетика и геномика	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
44		Нейтральная теория молекулярной эволюции	2		Лекция, практ.	МА, к. №10	Устный опрос

					работа		
45		Эндосимбиотическая гипотеза	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
46		Проблемы эволюции прокариотов	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемных задач
47		Современные данные о «вторичности» прокариотов	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
48		Концепции происхождения вирусов	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемных задач
49		Неадаптивная нулевая гипотеза	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
50		Гипотезы LUCA и LUCA(S)	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
51		Неоламаркизм	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
52		Проверочное занятие по основам классической эволюционной биологии	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
53		Концепции молекулярной эволюции. Концепции генетической кластерной эволюции (EVO-DEVO)	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
54		Молекулярно-генетические ограничения эволюции	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемных задач
55		Физические и информационные ограничения	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемных задач
56		Гипотеза «универсального генома»	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
57		Радикальные гипотезы (идея «мультиуниверса» и др.)	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
58		Редукционизм классических гипотез происхождения жизни	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
59		Гуманитарный аспект живой природы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос

60	Семиотический компонент живой материи	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
61	Основы семиотики	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
62	Труды Ч. Пирса, К. Шеннона, Дж. фон Неймана.	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
63	Биосемиотика: основные понятия и принципы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
64	Минимальная и неупрощаемая сложность живых организмов.	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
65	Живые организмы как системы обработки информации и как системы принятия решений: математическая оценка и выводы.	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
66	Информационные процессы в клетке	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
67	Информационные процессы в биосфере	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
68	Биологические коды и «тексты»	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
69	Виды клеточных и органных кодов (сахарный код, иммунный код и др.).	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
70	«Клеточные автоматы», «лингвистические машины», протеолингвистика	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
71	Интеллектуальный дизайн (ID) как научная гипотеза	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
72	Пределы научности гипотезы	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
73	Научные, философские и идеологические аспекты дискуссий об эволюции	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемной задачи
74	Учебный диспут по теме	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Самооценка, диспут
75	Итоговое занятие	2		Лекция, практ.	МА, к.	Сочинение

					работа	№10	-эссе
Раздел 9. Биология и Человек (66 часов)							
76		Антропо- и биоцентрический подходы в биологии	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
77		Гипотезы происхождения Человека	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Доклады
78		Классический научный антропогенез, его этапы и современное состояние	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
79		История изучения Человека как объекта живой природы. Античность	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
80		Средневековые труды по анатомии и физиологии человека	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Доклады
81		Окончательное превращение человека в объект изучения биологии в новое время	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
82		Современные данные о биологии Человека	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
83		Классическая биология человека	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
84		Основы анатомии человека	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Доклады
85		Основы физиологии человека	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Доклады
86		Основы нервной деятельности человека	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
87		Черты сходства биологии человека и животных	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемной задачи
88		Своеобразие биологии человека	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемной задачи
89		Генетика человека	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
90		Человеческие расы	2		Лекция, практ.	МА, к. №10	Устный опрос

					работа		
91		Медицинский аспект биологии Человека	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемной задачи
92		Основы этологии	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
93		Поведение высокоорганизованных животных (вороны, попугаи, собаки, слоны, лошади, дельфины и др.)	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
94		Физиология высшей нервной деятельности. История изучения	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Доклады
95		Представление о нейробиологии и нейрохимии	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
96		Типы высшей нервной деятельности	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
97		Когнитология	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
98		Интеллект, речь, сознание	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемных задач
99		Фундаментальные исследования и клинические наблюдения в области речи, интеллекта и сознания	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
100		Культурный код Человека. Цивилизация. Биологическое и надбиологическое в человеке	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемных задач
101		Феномен этики и эстетики	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение творческой задачи
102		Этические и биологические проблемы современного биологического знания о Человеке	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение проблемных задач
103		Дегуманизация биологических знаний о человеке в современной научной и общественной среде.	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
104		Онтогенез Человека	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Устный опрос
105		Биология как творческая среда Человека	2		Лекция, практ. работа	МА, к. №10	Решение творческой задачи

106	Итоговое занятие	2		практ. работа	МА, к. №10	Творческий конкурс
107	Итоговое занятие по всему курсу	2		практ. работа	МА, к. №10	Защита проектов
108	Итоговое проверочное занятие по всему курсу «Горизонты биологии: видимое и невидимое»	2		практ. работа	МА, к. №10	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., Криволицкий 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.
- Пиневиц А. В. Микробиология. Биология прокариотов: Учебник. В 3 т. Том 1, 2-изд., СПб., 2007.

Начала статическая биохимия

- Бендер М., Бергерон Р., Комяма 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
- Мушкамбаров 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. Акимушкин. "Мир животных. Рассказы о насекомых". М.: Мол. гвардия, 1975.
2. Бобров Е. Г. Карл Линней. 1707-1778 – Л.: Наука, 1970. - 285 с.
3. 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.
4. Н. К. Вержбицкий "Юные энтомологи". М., Изд-во Академии педагогических наук РСФСР, 1955.
5. К.А. Воробьев. "Записки орнитолога". М., Наука, 1973
6. Л.В. Гарибова "В царстве грибов". М.: Лесная Промышленность, 1981.
7. Ганзак Я. Иллюстрированная энциклопедия птиц. Прага, Артия, 1985.
8. Дмитриев Ю. Д. Соседи по планете: Земноводные и пресмыкающиеся. М.: Детская литература, 1978
9. Е.А. Дунаев, В.Ф. Орлова. "Земноводные и пресмыкающиеся России. Атлас-определитель". М.: Фитон+, 2012.
10. Ильичёв В. Д. "Популярный атлас-определитель. Птицы". М.: Дрофа, 2010.
11. Р.Каррингтон. "Млекопитающие". М., Мир, 1974.
12. М.А. Козлов, В.Р. Дольник. "Атлас. Млекопитающие". СПб.: ЧеРо-на-Неве, М.: Изд-во МГУ, 2000.
13. М. А. Козлов, В. Р. Дольник. "Атлас. Птицы". СПб.: ЧеРо-на-Неве, М.: Издательство МГУ, 1999.
14. М. А. Козлов, В. Р. Дольник. "Атлас Земноводные и пресмыкающиеся". СПб.: ЧеРо-на-Неве, М.: Издательство МГУ, 1999.
15. В.М. Корсунская. Карл Линней, которому за великие труды ученые присудили титул Князя Ботаников. Л. Детгиз, 1963
16. К. Лоренц "Год серого гуся". М. Мир, 1984
17. В. Майер, М. Кенда. "Невидимый мир вирусов". М., Мир, 1981.
18. А.Д. Недялков "Опасные тропы натуралиста (записки ловца змей)". М., Мысль, 1973.
19. Нейштадт М.И. "Определитель растений средней полосы европейской части СССР. Пособие для средней школы". М.: ГУПИ Минпросвещения РСФСР, 1948
20. Е.А. Нинбург. "Животные, о которых молчит учебник". С.-Петербург. 2010.
21. Эдвин Меннинджер "Причудливые деревья". М, «Мир», 1970.
22. Р. Питерсон. "Птицы". М.: Мир, 1973.
23. А. В. Полоскин, В.М. Хайтов. "Полевой определитель пресноводных беспозвоночных". Библиотека 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 Нортона 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. Майнарди. "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.