



«СОГЛАСОВАНО»
на заседании педагогического совета
Протокол №1 от 25 августа 2025 г.

ОАНО «Школа «ЛЕТОВО»
«УТВЕРЖДЕНО» Приказом Директора
ОАНО «Школа «ЛЕТОВО»
№ 138-ОД от 26 августа 2025

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Направленность: естественнонаучная

Название программы:

Олимпиадная общая биология

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Срок реализации программы: 1 год

Составитель:
Учитель биологии школы «Летово»
Егорова Вера Николаевна

Подразделение:
Кафедра естественных наук

Москва, 2025

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Олимпиадная общая биология» (7–11 классы) является одним из дополнительных компонентов предметной области «Естественно-научные предметы». Согласно положениям ФГОС ООО и СОО предметы дополнительного образования, изучаемые на углублённом уровне, являются способом дифференциации обучения на уровне общего и среднего общего образования и призваны обеспечить преемственность между основным общим, средним общим, средним профессиональным и высшим образованием. В то же время каждый из этих учебных предметов должен быть ориентирован на приоритетное решение образовательных, воспитательных и развивающих задач, связанных с профориентацией обучающихся и стимулированием интереса к биологии.

Программа по биологии даёт представление о цели и задачах изучения курса «Олимпиадная общая биология» на углублённом уровне, определяет предметное содержание, его структурирование по разделам и темам. В программе по олимпиадной биологии реализован принцип преемственности с изучением биологии на уровне основного общего образования, благодаря чему просматривается направленность на последующее развитие биологических знаний, ориентированных на формирование естественно-научного мировоззрения, экологического мышления, представлений о животном мире России, на воспитание бережного отношения к окружающей природной среде.

Программа «Олимпиадная общая биология» на уровне общего и среднего общего образования ориентирована на расширение и углубление знаний обучающихся о живой природе, молекулярном и клеточном уровнях организации, а также развития органического мира и экологии. Изучение программы «Олимпиадная общая биология» на продвинутом уровне сложности ориентировано на подготовку обучающихся к перечневым олимпиадам I, II, III уровня, а также ВсОШ и последующему получению биологического образования в вузах. Основу его содержания составляет система биологических знаний, полученных при изучении обучающимися соответствующих систематических разделов биологии на уровне основного общего образования, в данном курсе эти знания получают развитие. Так, расширены и углублены биологические знания о животных, дополнительно включены биологические сведения прикладного и поискового характера.

Структура программы по олимпиадной общей биологии отражает системно-уровневый и эволюционный подходы к изучению биологии. Согласно им, изучаются свойства и закономерности, характерные для живых

систем разного уровня организации, эволюции органического мира на Земле, сохранения биологического разнообразия планеты.

Программа «Олимпиадная общая биология» призвана обеспечить освоение обучающимися биологических теорий и законов, идей, принципов и правил, лежащих в основе современной естественно-научной картины мира, знаний о строении, многообразии и особенностях клеток разных доменов и царств, организма, популяции, биоценоза, экосистемы, о выдающихся научных достижениях, современных исследованиях в биологии, прикладных аспектах биологических знаний. Для развития и поддержания интереса обучающихся к биологии наряду со значительным объёмом теоретического материала в содержании программы по биологии предусмотрено знакомство с историей становления и развития общей биологии.

Цели и задачи курса

Цель изучения программы «Олимпиадная общая биология» на продвинутом уровне – овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации животных и приобретение умений использовать эти знания в выполнении заданий олимпиад, формировании интереса к определённой области профессиональной деятельности, связанной с биологией, или к выбору учебного заведения для продолжения биологического образования.

Достижение цели изучения программы «Олимпиадная общая биология» на углублённом уровне обеспечивается решением **следующих задач**: освоение обучающимися системы биологических знаний: об основных биологических закономерностях и правилах, составляющих современную естественно-научную картину мира; о строении, многообразии и особенностях животных; о выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии; ознакомление обучающихся с методами познания живой природы: исследовательскими методами биологических наук (молекулярной биологии, цитологии, гистологии, палеонтологии, экологии); овладение обучающимися умениями: самостоятельно находить, анализировать и использовать биологическую информацию; пользоваться биологической терминологией и символикой; оценивать последствия своей деятельности по отношению к окружающей природной среде, собственному здоровью и здоровью окружающих людей; обосновывать и соблюдать меры профилактики инфекционных заболеваний, правила поведения в природе и обеспечения безопасности собственной жизнедеятельности; развитие у обучающихся интеллектуальных и творческих способностей в процессе знакомства с выдающимися открытиями и современными исследованиями в

биологии, решаемыми ею проблемами, методологией биологического исследования, , решения биологических задач, моделирования биологических объектов и процессов; воспитание у обучающихся ценностного отношения к живой природе в целом и к отдельным её объектам и явлениям; формирование экологической, зоологической грамотности, общей культуры поведения в природе; интеграции естественно-научных знаний; приобретение обучающимися компетентности в сохранении собственного здоровья и здоровья окружающих людей (соблюдения мер профилактики заболеваний) на основе использования зоологических знаний и умений в повседневной жизни; создание условий для осознанного выбора обучающимися индивидуальной образовательной траектории, способствующей последующему профессиональному самоопределению, в соответствии с индивидуальными интересами и потребностями.

Общее число часов, рекомендованных для изучения биологии на углубленном уровне, – 64 часа (2 часа один раз в неделю в течение учебного года).

Адресат программы: учащиеся 14 - 17 лет.

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательного процесса: основная форма работы на занятии групповая, состав группы постоянный.

Срок реализации программы: 1 год.

Общее количество часов - 64, количество часов в неделю – два академических часа.

Уровень сложности программы. Данная программа продвинутого уровня сложности.

Планируемые результаты обучения

Личностные, метапредметные и предметные результаты

ФГОС ООО и СОО устанавливает требования к результатам освоения обучающимися программ общего и среднего общего образования: личностные, метапредметные и предметные.

В структуре **личностных результатов** освоения программы выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению, наличие мотивации к обучению, целенаправленное развитие внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций развития биологических знаний, готовность и способность обучающихся руководствоваться в своей деятельности

ценностно-смысловыми установками, присущими системе биологического образования, наличие правосознания экологической культуры.

Личностные результаты освоения программы по олимпиадной биологии достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными, историческими и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, развития внутренней позиции личности, патриотизма и уважения к закону и правопорядку, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Личностные результаты освоения учебного предмета «Олимпиадная общая биология» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания: сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, уважение закона и правопорядка; готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её; умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением; готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов биологического содержания;

2) патриотического воспитания: сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России; ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке, технологиях, труде; способность оценивать вклад российских учёных в становление и развитие биологии, понимания значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и

современного общества; идейная убежденность, готовность к служению Отечеству, ответственность за его судьбу;

3) духовно-нравственного воспитания: осознание духовных ценностей российского народа; сформированность этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на законодательные нормы и ценности; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания: эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества; понимание эмоционального воздействия живой природы и её ценности; стремление проявлять качества творческой личности;

5) формирования культуры здоровья: понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни; понимание ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

6) трудового воспитания: готовность к труду, трудолюбие; готовность к активной деятельности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

7) экологического воспитания: экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования; повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы); активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их; наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности;

8) ценности научного познания: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, ; совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; понимание специфики биологии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия; убеждённость в значимости биологии для современной цивилизации: обеспечения нового уровня развития медицины, создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества, поиска путей выхода из глобальных экологических проблем и обеспечения перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов жизни; заинтересованность в получении зоологических знаний в целях повышения общей культуры, естественно-научной грамотности, как составной части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении биологии; понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов; способность самостоятельно использовать зоологические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях; осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе; готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по биологии в соответствии с жизненными потребностями.

Метапредметные образовательные результаты включающие освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории;

Ученики научатся 1) сотрудничеству: а) работе в группе, взаимодействовать с другими в процессе работы, обсуждать вопросы, совместно принимать решения, быть готовым сотрудничать для достижения

общей цели; б) Уважению иных точек зрения; в) умению договариваться: интегрировать собственные знания и умения с потенциалом членов группы.

2) мышлению: а) критическому мышлению, анализу и оценке (Выявлять важные аспекты информации, проследить глубинную сущность проблемы, отличать факты от интерпретаций и оценочных суждений, устанавливать причинно-следственные связи, основные закономерности и тенденции дальнейшего развития идей, событий, Оценивать достоверность, надежность и убедительность доводов), б) постановке вопросов и решению проблем, в) синтезу и решению проблем (сравнивать и сопоставлять данные, информацию, устанавливать внутренние связи, выстраивать их в систему с учетом иерархических связей, использовать доступные средства для поиска лучшего возможного решения); б) креативному мышлению: а) Генерировать идеи самостоятельно и в команде, как собственный творческий замысел и в процессе мозгового штурма, разрабатывать план действий для поиска ответа на вопрос), в) использованию знаний и умений в разных контекстах.

3) Навыкам коммуникации: а) Понимать, как выражается основная и второстепенная информация в текстах различных функционально-смысловых типов речи и функциональных разновидностей языка, и формулировать тему, идею, проблему этих текстов, б) Учитывать многообразие контекстов при интерпретации информации, в) Сортировать и обрабатывать полученную информацию, г) Логично, последовательно (подробно, кратко, выборочно, используя вербальные и невербальные средства, визуальный ряд) и максимально полно передавать различного рода информацию, как в привычной, так и в незнакомой ситуации.

4) Самоорганизация: а) эффективному управлению временем и задачами, б) Организованно и логично вести тетради, собирать папки с информацией, в) Составлять планы для подготовки к олимпиадам, ставить серьезные и реалистичные цели, разрабатывать стратегии и предпринимать действия для достижения личных и учебных целей. г) управлять вниманием (тренировать способность сосредотачиваться на задаче), д) самомотивации (анализировать неудачи и их причины, демонстрировать последовательность и настойчивость), е) умения рефлексии идентифицировать сильные и слабые стороны личной стратегии обучения, пытаться применить новые умения и оценивать их эффективность.).

5) Исследование: а) поиск, интерпретация и оценка информации, б) Корректное использование информации, в) работа со средствами массовой коммуникации для использования информации и генерирования идей, г) рассмотрение различных точек зрения (находить различные точки зрения в

разнообразных источниках информации и медиа-среде,, объяснять, чем вызвана и на чем основана та или иная точка зрения).

Предметные результаты:

Предметные результаты освоения содержания учебного предмета «Олимпиадная общая биология» на углублённом уровне ориентированы на дополнительное обеспечение профильного обучения обучающихся биологии. Они включают: специфические для биологии научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению новых знаний и их применению в различных учебных, а также в реальных жизненных ситуациях.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Олимпиадная общая биология» должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении проблем рационального природопользования, о вкладе российских и зарубежных учёных в развитие биологии; владение системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия, биологические теории, законы

владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент); умение выделять существенные признаки: вирусов, клеток прокариот и эукариот, одноклеточных и многоклеточных организмов, в том числе бактерий, грибов, растений, животных и человека, строения органов и систем органов растений, животных, человека, процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека, биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса, искусственного отбора;

умение устанавливать взаимосвязи между органоидами клетки и их функциями, строением клеток разных тканей и их функциями, между органами и системами органов у растений, животных и человека и их функциями, между системами органов и их функциями, между этапами обмена веществ, этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов,

этапами эмбрионального развития, генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания;

умение выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе растений, животных и человека; умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп;

умение решать биологические задачи на олимпиадном уровне, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы; умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биологии и медицины (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);

умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Предметные результаты освоения учебного предмета должны отражать: сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, и в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку,

умение выделять существенные признаки: видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора, аллопатрического и симпатрического видообразования, влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции, приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции, круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

умение устанавливать взаимосвязи между процессами эволюции, движущими силами антропогенеза, компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

умение выявлять отличительные признаки живых систем, приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности; умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп, взаимосвязи организмов и среды обитания, единства человеческих рас, необходимости сохранения многообразия видов и экосистем как условия существования природы и человечества.

2. Содержание программы

Тематическое планирование дополнительной общеразвивающей образовательной программы (64 часов)

№	Наименование разделов программы	Всего часов	Контрольные работы (ч)	Практические работы (ч)
1	Химическая организация клетки	10	2	4
2	Строение и функции клетки	8	2	4
3	Обмен веществ и превращение энергии в клетке	10	1	1
4	Размножение и развитие организмов	10	2	2
5	Генетика	12	2	6
6	Происхождение и развитие жизни на Земле	8	2	0
7	Экология	6	1	0
	Итого	64 часа		

Содержание программы

1. Тема «Химическая организация клетки» (10 часов)

Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании

клетки, теплорегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.

Органические вещества клетки Биологические полимеры.

Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов.

Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.

Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость.

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке. Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке. Д. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке. Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах.

Дополнительные функции органических молекул. Витамины. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Гормоны и их химическая природа. Нейромедиаторы.

2. Тема «Строение и функции клетки» (8 часов)

Типы клеток. Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурнофункциональные образования клетки. Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий и архей. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной

прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах.

Строение и функционирование эукариотической клетки.

Клеточные органоиды. Плазматическая мембрана (плазмалемма).

Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия), активный (первичный и вторичный активный транспорт).

Полупроницаемость мембраны. Работа натрий-калиевого насоса.

Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз.

Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов. Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы.

Органоиды клетки. **Одномембранные органоиды клетки:**

эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки.

Строение гранулярного ретикулума. Механизм направления белков в ЭПС. Синтез растворимых белков. Синтез клеточных мембран.

Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи. Модификация белков в аппарате Гольджи.

Сортировка белков в аппарате Гольджи. Транспорт веществ в клетке.

Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор.

Двумембранные органоиды клетки: митохондрии, пластиды.

Происхождение митохондрий и пластид. Симбиогенез. Первичные, вторичные и сложные пластиды фотосинтезирующих эукариот.

Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений.

Немембранные органоиды клетки. Строение и функции

немембранных органоидов клетки. Рибосомы. Промежуточные филаменты. Микрофиламенты. Актиновые микрофиламенты.

Мышечные клетки. Актиновые компоненты немышечных клеток.

Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движение жгутиков и ресничек.

Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль. Белки, ассоциированные с микрофиламентами и микротрубочками. Моторные белки.

Строение и функции ядра. Ядро. Оболочка ядра, хроматин,

кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Ядерный белковый матрикс. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре. Эухроматин и гетерохроматин. Белки хроматина – гистоны.

Динамика ядерной оболочки в митозе. Ядерный транспорт. Клеточные

включения. Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы

репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромосомы.

Строение хромосом. Теломеры и теломераза. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы.

3. Тема «Обмен веществ и превращение энергии в клетке» (10 часов)

Фотосинтез и хемосинтез. Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. Аноксигенный и оксигенный фотосинтез у бактерий. Светособирающие пигменты и пигменты реакционного центра. Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. Фотодыхание, СЗ-, С4- и САМ-типы фотосинтеза. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза. Хемосинтез. Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза

Энергетический обмен. Анаэробные организмы. Виды брожения. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз – бескислородное расщепление глюкозы. Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование. Энергия мембранного градиента протонов. Синтез АТФ: работа протонной АТФ-синтазы. Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.

Реакции матричного синтеза Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность, асимметричность. Созревание матричных РНК в эукариотической клетке. Некодирующие РНК.

Синтез белка. Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка. Современные представления о строении генов. Организация генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Гипотеза оперона. Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот. Роль хроматина в регуляции работы генов. Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз..

Жизненный цикл клетки. Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы.

Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза. Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель – апоптоз. Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномика. Механизмы пролиферации, дифференцировки, старения и гибели клеток.

4. Тема «Размножение и развитие организмов» (10 часов)

Формы размножения организмов. Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование. Половое размножение. Половые клетки, или гаметы.

Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов.

Гаметогенез. Образование и развитие половых клеток. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партогенез.

Онтогенез. Концепция морфогенов и модели морфогенеза. Дробление. Типы дробления. Детерминированное и недетерминированное дробление. Бластула, типы бластул. Особенности дробления млекопитающих. Зародышевые листки (гастроуляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). Закладка плана строения животного как результат иерархических взаимодействий генов. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды.

Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и непрямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека.

Размножение и развитие растений. Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени.

5. Тема «Генетика» (12 часов)

Закономерности наследования признаков. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет.

Сцепленное наследование признаков. Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Вычисление расстояния между генами. Генетические карты.

Взаимодействие неаллельных генов. Плейотропия – множественное действие гена. Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия. Генетический контроль развития растений, животных и человека, а также физиологических процессов, поведения и когнитивных функций. Генетические механизмы симбиогенеза, механизмы взаимодействия «хозяин – паразит» и «хозяин – микробиом». Генетические аспекты контроля и изменения наследственной информации в поколениях клеток и организмов.

Генетика пола Механизмы определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом. Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью.

6. Тема «Происхождение и развитие жизни на Земле» (8 часов)

Гипотезы возникновения жизни на Земле. Научные гипотезы происхождения жизни на Земле. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С. Миллера и Г. Юри. Образование

полимеров из мономеров. Генетическая гипотеза Г. Мёллера. Рибозимы и гипотеза «мира РНК». Формирование мембран и возникновение протоклетки.

Начальные этапы органической эволюции. Геохронология и её методы. Относительная и абсолютная геохронология.

Геохронологическая шкала: эоны, эры, периоды, эпохи. Появление и эволюция первых клеток. Эволюция метаболизма. Возникновение первых экосистем. Строматолиты. Прокариоты и эукариоты. Происхождение эукариот (симбиогенез). Эволюционное происхождение вирусов.

Основные этапы эволюции органического мира. Палеозойская эра. Возникновение основных групп многоклеточных организмов.

Основные ароморфозы растений. Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши. Семенные растения.

Основные ароморфозы животных. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши. Принцип ключевого ароморфоза. Происхождение амфибий и рептилий. Мезозойская эра. Происхождение цветковых растений. Происхождение млекопитающих и птиц. Кайнозой. Массовые вымирания – экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний.

7. Тема «Экология» (6 часов)

Динамика популяции и её регуляция. Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и её регуляция. Биотический потенциал популяции. Моделирование динамики популяции. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (r- и K-стратегии).

Экосистема. Экосистема как открытая система. Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. Почвы и илы в экосистемах. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.

Сукцессии. Динамика экосистем. Катастрофические перестройки. Флуктуации. Направленные закономерные смены сообществ – сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии. Климаксное сообщество.

Биоразнообразие и полнота круговорота веществ – основа устойчивости сообществ.

Биосфера. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере.

3. Формы контроля и оценочные материалы

Итоговое оценивание

Способы определения результативности

Текущая результативность обучения оценивается в ходе выполнения текущих заданий программы..

Промежуточный контроль оценивается по результатам защит выполненных работ за полугодие.

Итоговый контроль оценивается по результатам защит выполненных работ за год.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы.

Особенности работы по программе

Занятия проводятся в групповой и индивидуальной форме.

Методы и приемы организации учебно-воспитательного процесса:

Словесные: объяснение, рассказ, диалог с лицеистами, обсуждение сложных вопросов.

Наглядные: демонстрационные эксперименты, подтверждающие обсуждаемые свойства и закономерности, мультимедийные презентации, образцы решения задач различного уровня сложности.

Практические: практические работы, упражнения, решение задач повышенной сложности.

Методы проблемного обучения: поиск (самостоятельный поиск ответа на поставленные вопросы), исследование, самостоятельная разработка идеи.

Методы стимулирования и мотивации деятельности и поведения: одобрение, похвала, игровые эмоциональные ситуации, использование примера.

5. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения

Материально-техническое оснащение программы

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание учебного курса, предполагают наличие оборудованного кабинета биологии.

Для занятий по программе учащиеся должны иметь тетрадь в клетку, ручку, простой карандаш, линейку, и калькулятор.

Учебно-методическое обеспечение процесса

- 1) Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. М.: ИКЦ Академкнига, 2004. 495 с.
- 2) Жизнь растений. Под ред. Тихомирова. В 6 т. М.: Просвещение, 1980г.
- 3) В.И. Коробкин, Л.В. Передельский Экология. Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. 602 с.
- 4) <http://biomolecula.ru>
- 5) <http://elementy.ru>
- 6) <http://studarium.ru>
- 7) <https://vos.olimpiada.ru/>
- 8) <https://olymp.msu.ru/>
- 9) <https://olympiada.spbu.ru/>
- 10) <https://www.sechenov.ru/univers/structure/facultie/dovuz/olimpiady/>