|  |  |
| --- | --- |
| Национальный  исследовательский университет  «Высшая школа экономики»  **Лицей** | **Приложение 644**  УТВЕРЖДЕНО  педагогическим советом  Лицея НИУ ВШЭ  протокол № 13 от 21.06.2024 |

Рабочая программа учебного предмета (курса)

«Биология» (углубленный уровень)

Направление «Востоковедение»

Направление «Гуманитарные науки»

Направление «Дизайн»

Направление «Юриспруденция»

Направление «Экономика и социальные науки»

Направление «Экономика и математика»

(с применением технологии смешанного обучения)

10 класс

Автор:

Моручков А.А.

**1.** **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета**

**Личностные:**

*в части:*

*гражданского воспитания:*

готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

*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 государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;

идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

*духовно-нравственного воспитания:*

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

*эстетического воспитания:*

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

*физического воспитания:*

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

*трудового воспитания:*

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, 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;

экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;

расширение опыта деятельности экологической направленности;

*ценности научного познания:*

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

**Метапредметные:**

*Формирование универсальных учебных познавательных действий включает базовые логические действия*:

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых биологических явлениях, например, анализировать биологические процессы и явления с использованием законов и теорий, например, законов Менделя, биогенетического закона Гекклея, закономерностей, определяющих механизмы эволюции.

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности человека, иметь представления о рациональном природопользовании (в процессе подготовки сообщений, выполнения групповых проектов);

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем, например, находить применение биотехнологиям в сельском хозяйстве, кулинарии, медицине

*Формирование универсальных учебных познавательных действий включает базовые исследовательские действия*:

проводить эксперименты и исследования, например, определение осмотического потенциала какой-либо системы, пигментный состав листа итд.;

проводить исследования зависимостей между биологическими величинами, например: скорости реакций от температуры и концентрации фермента;

проводить опыты по проверке предложенных гипотез, например, нулевой гипотезы об отсутствии зависимости;

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами, например, описывать изученные биологические явления и процессы;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области деятельности, например, распознавать биологические явления в опытах и окружающей жизни, например: циркадные ритмы, анабиоз, заражение;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, например, решатьзадачи по генетике на определение родства, криминалистические задачи;

*Формирование универсальных учебных познавательных действий включает работу с информацией*:

создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации, подготавливать сообщения о методах получения естественнонаучных знаний, открытиях в современной науке;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач, использовать информационные. технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о применении законов физики, химии в технике и технологиях;

использовать IT-технологии при работе с дополнительными источниками информации в области естественнонаучного знания, проводить их критический анализ и оценку достоверности.

*Формирование универсальных учебных коммуникативных действий включает умения*:

аргументированно вести диалог, развернуто и логично излагать свою точку зрения;

при обсуждении биологических проблем, способов решения задач, результатов учебных исследований и проектов в области естествознания; в ходе дискуссий о современной естественнонаучной картине мира;

работать в группе при выполнении проектных работ; при планировании, проведении и интерпретации результатов опытов и анализе дополнительных источников информации по изучаемой теме; при анализе дополнительных источников информации; при обсуждении вопросов межпредметного характера (например, по темам "Изменчивость", "Цитология – наука о клетке", "Обмен веществ и энергии")

*Формирование универсальных учебных регулятивных действий включает умения:*

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области биологии, выявлять проблемы, ставить и формулировать задачи;

самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач по биологии (экология, генетика), план выполнения практической или исследовательской работы с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение в групповой работе над учебным проектом или исследованием в области физики, химии, биологии; давать оценку новым ситуациям, возникающим в ходе выполнения опытов, проектов или исследований, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения при решении качественных и расчетных задач;

принимать мотивы и аргументы других участников при анализе и обсуждении результатов учебных исследований.

**Предметные:**

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем;

сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), биосинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие, уровневая организация;

сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека;

сформированность умения раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова, Э. Геккеля, Ф. Мюллера, К. Бэра), границы их применимости к живым системам;

приобретение опыта применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов;

сформированность умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере;

сформированность умения применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования;

сформированность умения решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети);

сформированность умений критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию;

сформированность умений создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии.

**2. Содержание учебного предмета**

Учебный материал, используемый в технологии смешанного обучения, обеспечивается материалами по курсу смешанного обучения «Общая биология», размещенном в электронной информационно-образовательной среде НИУ ВШЭ (LMS) (46 часов в 10 классе). Курс изучается в технологии смешанного обучения.

**ВВЕДЕНИЕ**

Естественные науки и их происхождение. Способы познания окружающего мира. Понятия научного метода, парадигмы, объекта и субъекта. Методы естественных наук - эксперимент и наблюдение. Понятия гипотезы, теории, закона.

|  |  |
| --- | --- |
| Ролик 1: | Введение в естественные науки |
| Примерная длительность: | 6-12 минут |
| Вопросы к видео | Да |

**ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЖИЗНИ.**

Гипотезы происхождения жизни, в том числе на Земле. Гипотеза биохимической эволюции и РНК-мира. LUCA и единство происхождения всего живого

|  |  |
| --- | --- |
| Ролик 2,  Ролик 43: | Уровни организации жизни, критерии отличия живых систем  Гипотезы о происхождении жизни |
| Примерная длительность: | 6-10 минут |
| Вопросы к видео | Да |

**Раздел 2. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТКИ**

Элементный состав клетки. Неорганические вещества в клетке, роль воды и ее основные свойства. Осмос. Гомеопатия. Органический состав клетки. Углеводы, жиры, белки, нуклеиновые кислоты, витамины. Строение и функции основных органических веществ. Понятие ферментативного катализа, организация генетической информации, свойства генетического кода.

|  |  |
| --- | --- |
| Ролики 3 -10: | Неорганические вещества, Вода и ее роль  Органические вещества клетки, общая характеристика, углеводы  Органические вещества клетки, жиры  Органические полимеры - белки. Структура  Органические полимеры - нуклеиновые кислоты, структура  Открытие структуры ДНК  Органические полимеры - нуклеиновые кислоты, основные функции, свойства генетического кода |
| Примерная длительность: | 6-12 минут |
| Вопросы к видео | Да |

**Практические работы:**

Выделение ДНК

Реакция йода и крахмала

Определение осмотического потенциала

Осмотические явления в листе Элодеи Канадской

**Раздел 3. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ КЛЕТКИ**

Цитология — наука о клетке. Развитие знаний о клетке (Р. Гук, Р. Вирхов, К. Бэр). Клеточная теория. Строение клетки. Прокариотические и эукариотические клетки. Строение прокариотической клетки. Бактерии. Основные части и органоиды эукариотической клетки, их функции. Ядро. Хромосомы. Соматические и половые клетки. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные и негомологичные хромосомы. Многообразие клеток. Соматические и половые клетки. Обмен веществ и превращения энергии в клетке. Энергетический обмен. Фотосинтез. Пластический обмен. Генетическая информация в клетке. Ген. Геном. Удвоение молекулы ДНК. Информационная РНК. Генетический код. Биосинтез белка.

Знакомство со строением клеток разных организмов на готовых препаратах (световая микроскопия) и на микрофотографиях, полученных с помощью современных электронных, конфокальных и атомно-силовых микроскопов. Рассматривание клеток растений, животных под микроскопом. Сравнение строения клеток растений и животных.

|  |  |
| --- | --- |
| Ролики 11-20: | Клеточный уровень организации. Клеточная теория  Прокариотическая клетка, строение, функции  Эукариотические клетки - строение, функции органелл и клеточных структур (2 части)  Метаболизм. Общий обзор. Типы питания живых существ  Анаболизм. Биосинтез белка. Реализация наследственной информации в клетках  Вирусы, как модель реализации генетической информации  Энергетический обмен - катаболизм. Общий обзор, подготовительный этап, гликолиз. Брожение  Катаболизм: цикл Кребса и окислительное фосфорилирование  Фотоинтез |
| Примерная длительность: | 6-12 минут |
| Вопросы к видео | Да |

**Практические работы:**

Микроскопирование разных типов клеток

Сбраживание субстрата с помощью дрожжей

**Раздел 4. РАЗМНОЖЕНИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ** Клеточный цикл. Митоз и мейоз как основа бесполого и полового размножения. Воспроизведение организмов, его значение. Бесполое и половое размножение. Образование половых клеток. Оплодотворение. Внешнее и внутреннее оплодотворение. Искусственное опыление у растений и оплодотворение у животных. Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриональное и постэмбриональное развитие. Особенности эмбрионального развития млекопитающих. Дифференцировка клеток. Стволовые клетки. Микропрепараты яйцеклетки и сперматозоида животных.

|  |  |
| --- | --- |
| Ролики 21-26:  Дополнительный ролик № 22 | Организменный уровень. Жизненный цикл клетки, митоз  Мейоз, гаметогенез у животных и мейоз у растений  Бесполое и половое размножение, сравнительная характеристика  Онтогенез. Понятие, эмбриональный период  Общие закономерности, постэмбриональный период  Апоптоз |
| Примерная длительность: | 6-12 минут |
| Вопросы к видео | Да |

**Практические работы:**

Микроскопирование препаратов яйцеклетки и сперматозоидов человека

**Раздел 5. ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ**

Наследственность и изменчивость — свойства организмов. Генетика. Генетическая терминология и символика. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем. Хромосомная теория наследственности. Определение пола. Наследование, сцепленное с полом, наследование групп крови по системе AB0. Современные представления о гене и геноме. Закономерности изменчивости. Модификационная изменчивость. Наследственная изменчивость. Мутации, их причины. Практическая работа «Выявление изменчивости организмов», построение вариационного ряда и вариационной кривой. Решение элементарных генетических задач. Генетика человека и современные методы генетической диагностики.

|  |  |
| --- | --- |
| Ролики 27 - 35:  Дополнительный ролик 33: | Генетика. Основные понятия, краткая история  Закономерности наследования, открытые Менделем  Взаимодействие генов  Хромосомная теория. Сцепленное наследование генов  Генетика пола  Изменчивость. Генотипическая изменчивость организмов  Фенотипическая изменчивость, норма реакции  Генная терапия |
| Примерная длительность: | 6-12 минут |
| Вопросы к видео | Да |

**Практические работы**

Построение вариационных рядов изменчивости на примере человеческих количественных признаков, например, чувствительности слуха

**Раздел 6. БИОТЕХНОЛОГИИ И БИОИНЖЕНЕРИЯ**

Биотехнология, ее достижения, перспективы развития. Биоинженерия. Этические аспекты развития некоторых исследований в биотехнологии (клонирование человека, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома). Генно-модифицированные организмы.

|  |  |
| --- | --- |
| Ролик 36-37: | Биотехнология: генная инженерия  Биотехнология: ПЦР |
| Примерная длительность: | 6-12 минут |
| Вопросы к видео | Да |

**Раздел 7. ОСНОВЫ УЧЕНИЯ ОБ ЭВОЛЮЦИИ**

Вид, его критерии. Структура вида. Популяция — форма существования вида. Определение биологической эволюции. Доказательства эволюции живой природы. Развитие эволюционных идей. Учение Ч. Дарвина об эволюции. Синтетическая теория эволюции. Основные механизмы эволюции многоклеточных и прокариот. Разнообразие жизни на Земле. Популяция — элементарная единица эволюции. Движущие силы эволюции: мутации, рекомбинации, отбор. Результаты эволюции. Формирование приспособленности к среде обитания. Образование новых видов. Основные направления эволюционного процесса.

|  |  |
| --- | --- |
| Ролики 38-42: | Надорганизменный уровень. Теория эволюции. История, предпосылки, основные понятия  Понятия вида и популяции  Теория эволюции Дарвина-Уоллеса  Механизмы эволюции  Проблема синтетической теории эволюции, эволюция генома |
| Примерная длительность: | 6-12 минут |
| Вопросы к видео | Да |

**Экскурсия в Дарвиновский или палеонтологический музей**

**Раздел 8. АНТРОПОГЕНЕЗ**

Доказательства родства человека с млекопитающими животными. Эволюция человека. Основные стадии и движущие силы антропогенеза. Расселение человека по Земле. Происхождение человеческих рас, их единство.

|  |  |
| --- | --- |
| Ролики 44 - 45: | Эволюция приматов  Происхождение человека, основные предковые формы и стадии эволюции |
| Примерная длительность: | 6-12 минут |
| Вопросы к видео | Да |

**Раздел 8. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ**

Экология как наука. Экологические факторы. Экологическая ниша. Межвидовые отношения: паразитизм, хищничество, конкуренция, мутуализм. Функциональная и пространственная структура экосистемы. Компоненты экосистемы. Пищевые связи в экосистеме. Потоки веществ и превращения энергии в экосистеме. Динамика экосистем и их устойчивость.

|  |  |
| --- | --- |
| Ролик 46-49: | Биосфера, основные понятия, структура биосферы  Человек и биосфера, круговорот веществ  Сообщества. Компоненты экосистемы, потоки энергии, характеристики сообществ  Взаимоотношения организмов со средой и друг с другом |
| Примерная длительность: | 6-10 минут |
| Вопросы к видео | Да |

**Практическая работа:**

Описание городской экосистемы, растительное и животное сообщества. Оценка состояния деревьев

**Резервное время:**

Биолог в современном обществе. Роль биологии для человечества

|  |  |
| --- | --- |
| Ролик 50: | Значение и место биологии в современном обществе. Основные направления развития науки |
| Примерная длительность: | 6-10 минут |
| Вопросы к видео | Да |

**3. Тематическое планирование 10 класс (68 часов: 22 часа очно, 46 часа онлайн)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Тема урока (раздела)** | **Количество часов (очных)** |
| **Введение** | | 4ч (2) |
| 1 | Естественные науки, понятие научного метода, методы эксперимента и наблюдения. Гипотеза, Парадигма |  |
| 2 | Методы познания живой природы, методы биологии |  |
| **Тема 1. Химия клетки** | | 10ч (2) |
| 3 | Неорганические вещества клетки. Вода |  |
| 4 | Органические молекулы - углеводы. Органические молекулы – жиры и липоиды |  |
| 5 | Биологические полимеры – нуклеиновые кислоты. |  |
| 6 | Органические вещества клетки. Биологические полимеры – белки. Функции белков |  |
| 7 | Зачет по теме « Химия клетки» |  |
| **Тема 2. Структурно – функциональная организация клеток эукариот и прокариот** | | 6ч (2) |
| 8 | Прокариотическая клетка |  |
| 9 | Эукариотическая клетка. Наружная цитоплазматическая мембрана. Цитоплазма. Одномембранные органоиды эукариотической клетки |  |
| 10 | Немембранные органоиды эукариотической клетки , Двумембранные органоиды эукариотической клетки |  |
| **Тема 3. Обмен веществ и энергии** | | 8ч (2) |
| 11 | Анаболизм и катаболизм, общая характеристика обмена веществ |  |
| 12 | Эукариотическая клетка. Наружная цитоплазматическая мембрана. Цитоплазма. Одномембранные органоиды эукариотической клетки |  |
| 13 | Немембранные органоиды эукариотической клетки , Двумембранные органоиды эукариотической клетки |  |
| **Тема 4. Размножение и развитие** | | 8 ч (4) |
| 14 | Бесполое и половое размножение. Клеточный цикл |  |
| 15 | Митоз и мейоз, сравнительная характеристика. Гаметогенез, оплодотворение |  |
| 16 | Онтогенез. Эмбриональное развитие. Постэмбриональное развитие. |  |
| 17 | Зачет по теме размножение и развитие |  |
| **Тема 5. Основы наследственности и изменчивости** | | 12 ч (4) |
| 18 | Генетика. Основные понятия. Законы Менделя |  |
| 19 | Хромосомная теория наследственности. Решение задач на сцепленное и независимое наследование |  |
| 20 | Множественный аллелизм, наследование групп крови АВ0 |  |
| 21 | Изменчивость. Наследственная изменчивость |  |
| 22 | Модификационная изменчивость |  |
| 23 | Зачет по теме «Основы наследственности и изменчивости» |  |
| **Тема 6. Биотехнология и биоинженерия** | | 4 ч (2) |
| 24 | Современные методы биотехнологии и биоинженерии. ГМО |  |
| 25 | Клонирование. Защита проектных работ по биотехнологии |  |
| **Тема 7. Основы учения об эволюции** | | 6 ч (2) |
| 26 | Понятие вида, популяции, механизмы эволюции по Дарвину |  |
| 27 | Синтетическая теория эволюции |  |
| 28 | Современные представления об эволюции. Эволюция генома |  |
| 29 | Зачет по теме «Основы учения об эволюции» в Дарвиновском Музее |  |
| **Тема 8. Антропогенез** | | 4 ч (1) |
| 30 | Эволюция приматов и предков человека |  |
| 31 | Эволюция первых людей, становление вида Homo sapiens, Альтернативные человечества |  |
| **Тема 9. Основы Экологии** | | 4 ч (1) |
| 32 | Основные понятия экологии. Наземные и водные Экосистемы. Факторы среды |  |
| 33 | Взаимоотношения организмов. Экология сообществ. |  |
| 34 | Зачет по теме «Основы Экологии» |  |
| 35 | Резерв | 2 ч |
|  | Итого **(68 часов: 22 часа очно, 46 часа онлайн)** | 68 |

В воспитании обучающихся приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения обучающимися опыта осуществления социально значимых дел:

— опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;

— трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;

— опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;

— опыт природоохранных дел;

— опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;

— опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;

— опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;

— опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;

— опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;

— опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

Выделение данного приоритета связано с особенностями обучающихся юношеского возраста: с их потребностью в жизненном самоопределении, в выборе дальнейшего жизненного пути, который открывается перед ними на пороге самостоятельной взрослой жизни.

**Дополнительные материалы**

**Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательной деятельности:**

Пасечник В.В., Каменский А.А., Рубцов A.M. и другие /Под ред. Пасечника В.В, Биология, 10 и 11, базовый уровень, Просвещение, 2023  
Микроскопы, наборы препаратов, химические реактивы, Химическая посуда.

**Дополнительная литература для учеников:**

1. Вахненко Д.В. Сборник задач по биологии для абитуриентов, участников олимпиад и школьников. – Ростов н/Д: Феникс, 2005.– 128 с.
2. Шишкинская Н.А. Генетика и селекция. Теория. Задания. Ответы. – Саратов: Лицей, 2005. – 240 с.
3. Биология в таблицах и схемах. Сост. Онищенко А.В. – Санкт-Петербург, ООО «Виктория-плюс», 2004
4. Иванова Т.В. Сборник заданий по общей биологии: Пособие для учащихся общеобразовательных. Учреждений. – М.: Просвещение, 2002
5. Акимов С.И. и др. Биология в таблицах, схемах, рисунках. Учебно -образовательная серия. – М: Лист-Нью, 2004. – 1117с.
6. Биология: Справочник школьника и студента/Под ред. З.Брема и И.Мейнке; Пер. с нем. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2003, с.243-244.
7. Болгова И.В. Сборник задач по общей биологии с решениями для поступающих в вузы. – М: ОО «ОНИКС 21 век», «Мир и образование», 2006. – 134с.
8. Борзова З.В, Дагаев А.М. Дидактические материалы по биологии: Методическое пособие. (6-11 кл) – М: ТЦ «Сфера», 2005. – 126с.
9. Егорова Т.А., Клунова С.М. Основы биотехнологии. – М.: ИЦ «Академия», 2004. – 122с.
10. Маркина В.В. Общая биология: учебное пособие/ В.В.Маркина, Т.Ю. Татаренко-Козмина, Т.П. Порадовская. – М.: Дрофа, 2008. – 135с.
11. Нечаева Г.А., Федорос Е.И. Экология в экспериментах: 10–11 классы: методическое пособие. – М.: Вентана-Граф, 2006. – 254с.
12. Новоженов Ю.И. Филетическая эволюция человека.– Екатеринбург, 2005. – 112с.

**Полезные интернет-ресурсы:**

1. <http://elementy.ru/>
2. <http://postnauka.ru/>
3. <https://nplus1.ru/>
4. <http://scientific.ru/>
5. <http://antropogenez.ru/>
6. <http://www.evolbiol.ru/>
7. <http://www.paleonews.ru/>
8. <http://www.ecology.com/species/microscopic-world/>
9. <http://arhe.msk.ru/>
10. <http://www.ecosystema.ru/07referats/ecoscience.htm>
11. <http://ecoportal.su/>
12. <http://molbiol.ru/forums/>
13. [http://evoldar.com](http://evoldar.com/) - очень толково про механизмы эволюции на школьном уровне
14. <http://learn.genetics.utah.edu/>
15. <http://www.visual-science.com/ru/projects/skull/intaractive-app/>
16. <http://www.youtube.com/user/ndsuvirtualcell>
17. <http://22century.ru/>
18. <http://theoryandpractice.ru/>
19. <http://charles-darvin.narod.ru/> Электронные версии произведений Ч.Дарвина.