

654079, Россия, Кемеровская обл.,
г. Новокузнецк, проезд Коммунаров,5
тел./факс: 20-08-81, 20-08-82
e-mail:lizey-11@mail.ru
www.lizey11.ucoz.ru



ИНН4217023667
КПП 421701001
ОКАТО 32431000000
ОГРН 1034217005877

**муниципальное бюджетное
нетиповое общеобразовательное учреждение
«Лицей №11»**

ПРИНЯТА
педагогическим советом
МБ НОУ «Лицей №11»
(протокол №1 от 31.08.2022г.)

УТВЕРЖДЕНА
директором МБ НОУ «Лицей №11»
В.Н. Пересыпкиным
(приказ №200/1 от 31.08.2022г.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
«БИОЛОГИЯ»
10-11 КЛАССЫ**

Новокузнецк, 2022

БИОЛОГИЯ 10-11 (ПРОФИЛЬ)

І. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Личностные результаты

В структуре личностных результатов освоения предмета

«Биология» выделены следующие составляющие: *осознание* обучающимися российской гражданской идентичности — готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; *наличие мотивации* к обучению биологии; *целенаправленное развитие* внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций развития биологического знания; *готовность и способность* обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими системе биологического образования; *наличие правосознания* экологической культуры, *способности* ставить цели и строить жизненные планы

Личностные результаты освоения предмета «Биология» 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 само-развития, развития внутренней позиции личности, патриотизма и уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде

Личностные результаты освоения учебного предмета «Биология» отражают 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:

Гражданского воспитания:

—сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

—осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

—готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов;

—способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её;

—умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждения-ми, 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;

—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 природному наследию и памятникам природы; достижениям России в науке, искусстве, спор-те, 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 убеждённость, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу

Духовно- нравственного воспитания:

—осознание духовных ценностей российского народа;

—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;

—ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России

Эстетического воспитания:

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

—понимание эмоционального воздействия живой природы и её ценности;

—готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности

Физического воспитания:

—понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), бережного, ответственного и компетентного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

—понимание ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

—осознание последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения)

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:

—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

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;

—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 биологических 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 биологические 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

В процессе достижения личностных результатов освоения обучающимися программы среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

—самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

—саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

—внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

—эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

—социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Биология» *включают*: значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и др.); универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся; способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования отражают:

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) *базовые логические действия:*

—самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

—использовать при освоении знаний приёмы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать связи с другими понятиями);

—определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

—использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;

—строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

—применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках;

—разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

—вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

—координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

—развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

2) *базовые исследовательские действия:*

—владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

—использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

—формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

—ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

—выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

—анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически

оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
—давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
—осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
—уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
—уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
—выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

3) *действия по работе с информацией:*

—ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;
—формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач;
—приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий, совершенствовать культуру активного использования различных поисковых систем;
—самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и др.);
—использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности;
—владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

1) *общение:*

—осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; активно участвовать в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии);
—распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, предпосылок возникновения конфликтных ситуаций; уметь смягчать конфликты и вести переговоры;
—владеть различными способами общения и взаимодействия; понимать намерения других людей, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
—развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

2) *совместная деятельность:*

—понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении учебной задачи;
—выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
—принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
—оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

—предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

—осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным

Овладение универсальными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

—использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях;

—выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

—самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

—самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

—давать оценку новым ситуациям;

—расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

—делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

—оценивать приобретённый опыт;

—способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

2) самоконтроль:

—давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

—владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

—уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

—принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

3) принятие себя и других:

—принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

—принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

—признавать своё право и право других на ошибки;

—развивать способность понимать мир с позиции другого человека

Предметные результаты

Предметные результаты освоения содержания учебного предмета «Биология» на углублённом уровне ориентированы на обеспечение профильного обучения старшеклассников 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 представлены по годам изучения

10 КЛАСС

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» должны отражать:

1) 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;

2) владение системой биологических знаний, которая включает:

основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, организм, метаболизм, гомеостаз, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие); биологические теории (клеточная теория Т Шванна, М Шлейдена, Р Вирхова; хромосомная теория наследственности Т Моргана); учения (Н И Вавилова — о центрах многообразия и происхождения культурных растений); законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления, чистоты гамет, независимого наследования Г Менделя; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н И Вавилова); принципы (комплементарности);

3) владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент);

4) 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;

5) 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;

6) умение выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе растений, животных и человека;

7) умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп;

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

9) умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

10) умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

11) 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;

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

13) 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 учреждениях среднего профессионального и высшего образования

11 КЛАСС

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» должны отражать:

1) 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, чело- веку; о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии;

2) умение владеть системой биологических знаний, которая включает определения и понимание сущности основополагающих биологических терминов и понятий (вид, экосистема, биосфера); биологические теории (эволюционная теория Ч Дарвина, синтетическая теория эволюции); учения (А Н Северцова — о путях и направлениях эволюции, В И Вернадского — о биосфере); законы (генетического равновесия Дж Харди и В Вайнберга; зародышевого сходства К М Бэра); правила (минимума Ю Либиха, экологической пирамиды энергии); гипотезы (гипотеза «мира РНК» У Гилберта);

3) умение владеть основными методами научного познания, используемыми в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, наблюдение, эксперимент); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) 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;

5) умение устанавливать взаимосвязи между процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами раз- личных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

6) 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;

7) умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; не обходимости сохранения многообразия видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества;

8) умение решать биологические задачи; выявлять причин- но-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

9) умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

10) умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

11) 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;

12) умение оценивать гипотезы и теории о происхождении жизни, человека и человеческих рас; о причинах, последствиях и способах предотвращения глобальных изменений в биосфере;

13) умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, экологии, природопользования, медицины,

биотехнологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности; углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в учреждениях среднего профессионального и высшего образования

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 КЛАСС

Биология как наука

Современная биология — комплексная наука Краткая история развития биологии Биологические науки и изучаемые ими проблемы Фундаментальные, прикладные и поисковые научные методы исследования в биологии

Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира Профессии, связанные с биологией Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы

Живые системы как предмет изучения биологии Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие

Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный Процессы, происходящие в живых системах Основные признаки живого Жизнь как форма существования материи Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации

Изучение живых систем Методы биологической науки Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация. Понятие о зависимой и независимой переменной Планирование эксперимента Постановка и проверка гипотез Нулевая гипотеза Понятие выборки и её достоверность Разброс в биологических данных Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента Понятие статистического теста

Практическая работа «Использование различных методов при изучении живых систем»

Химия клетки

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

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, динуклеотиды 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 Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ) Секвенирование ДНК

Лабораторная работа «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках»

Клеточные структуры и их функции

Клетка — структурно-функциональная единица живого История открытия клетки Работы Р Гука, А Левенгука Клеточная теория (Т Шванн, М Шлейден, Р Вирхов) Основные положения современной клеточной теории

Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток Изучение фиксированных клеток. Электронная микроскопия

Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурно-функциональные 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 Плазматическая мембрана (плазмалемма) Структура плазматической мембраны Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегченная диффузия, осмос), 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: эндо- плазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки Строение гранулярного ретикулаума 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

Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды Происхождение митохондрий и пластид. Симбиогенез (К. С. Мережковский, Л. Маргулис). Строение и функции митохондрий и пластид 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 немускульных клеток. Микротрубочки Клеточный центр Строение и движение жгутиков и ресничек Микротрубочки цитоплазмы Центриоль Белки, ассоциированные с микрофиламентами и микротрубочками. Моторные белки.

Ядро Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции Ядерный белковый матрикс Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре.. Белки хроматина — гистоны Динамика ядерной оболочки в митозе. Ядерный транспорт

Клеточные включения Сравнительная характеристика клеток эукариот, растительной, животной, грибной

Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов»

Лабораторная работа «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках»

Обеспечение клеток энергией

Ассимиляция и диссимиляция — две стороны метаболизма Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный Участие кислорода в обменных процессах Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах 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.

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. Продуктивность фотосинтеза Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза Значение фотосинтеза

Хемосинтез Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза

Анаэробные организмы Виды брожения Продукты брожения и их использование человеком Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней

Аэробные организмы 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

Наследственная информация и реализация её в клетке

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. Теломеры и теломераза Некодирующие РНК

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 (Ф Жакоб, Ж Ману) Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот. Роль хроматина в регуляции работы генов. Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз

Вирусы — неклеточные формы жизни и облигатные паразиты Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Обратная транскрипция, ревертаза, интеграза.

Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, социальные и медицинские проблемы

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

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

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

Индивидуальное развитие и размножение 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 у животных. Половые железы Образование и развитие половых клеток Сперматогенез и оогенез Строение половых клеток

Оплодотворение и эмбриональное развитие животных Способы оплодотворения: наружное, внутреннее Партеогенез

Индивидуальное развитие организмов (онтогенез) Эмбриология — наука о развитии организмов. Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки) Дробление Типы дробления Бластула, типы бластул Особенности дробления млекопитающих Зародышевые листки (гастрюляция) Закладка органов и тканей из зародышевых листков Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция) 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 Периоды онтогенеза человека Старение и смерть как биологические процессы

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

Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных

Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)»

Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах»

Основные закономерности явлений наследственности

История становления и развития генетики как науки Работы Г Менделя, Г Де Фриза, Т Моргана Роль отечественных учёных в развитии генетики Работы Н К Кольцова, Н И Вавилова, А Н Белозерского, Г Д Карпеченко, Ю А Филипченко, Н В Тимофеева-Ресовского

Основные генетические понятия и символы Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминирующий и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип Основные методы

генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.

Моногибридное скрещивание Первый закон Менделя — закон единообразия гибридов первого поколения Правило доминирования Второй закон Менделя — закон расщепления признаков Цитологические основы моногибридного скрещивания Гипотеза чистоты гамет

Анализирующее скрещивание Промежуточный характер наследования
Расщепление признаков при неполном доминировании

Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя — закон независимого наследования признаков Цитологические основы дигибридного скрещивания

Сцепленное наследование признаков Работы Т. Моргана Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами Хромосомная теория наследственности

Генетика пола Хромосомный механизм определения пола Аутосомы и половые хромосомы Гомогаметный и гетерогаметный пол Генетическая структура половых хромосом Наследование признаков, сцепленных с полом

Генотип как целостная система Плейотропия — множественное действие гена Множественный аллелизм Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность Эпистаз. Полимерия

Основные закономерности явлений изменчивости

Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа Изменчивость признаков Качественные и количественные признаки Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная.

Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая. Свойства модификационной изменчивости

Генотипическая изменчивость Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная

Комбинативная изменчивость Мейоз и половой процесс — основа комбинативной изменчивости Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида

Мутационная изменчивость Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные Спонтанные и индуцированные мутации Ядерные и цитоплазматические мутации Соматические и половые мутации Причины возникновения мутаций Мутагены и их влияние на организмы Закономерности мутационного процесса Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов) Внеядерная изменчивость и наследственность

Лабораторная работа «Исследование закономерностей модификационной изменчивости

Построение вариационного ряда и вариационной кривой»

Практическая работа «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)»

Генетические основы индивидуального развития

Функционирование генов в ходе индивидуального развития. Детерминированное и недетерминированное дробление. Детерминация и дифференцировка. Дифференциальная активность генов. Действие генов в эмбриогенезе. Перестройки генома в онтогенезе. Иммуноглобулиновые гены млекопитающих. Мобильные генетические элементы. Закладка плана строения животного как результат иерархических взаимодействий генов. Стволовые клетки. Множественное действие генов. Летальные мутации. Наследование дифференцированного состояния клеток. Химерные и трансгенные организмы. Клонирование. Генетические основы поведения. Генетические основы способности к обучению.

Генетика человека

Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний

человека. Медико-генетическое консультирование. Понятие «генетического груза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток.

Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды Генетическая предрасположенность человека к патологиям

Практическая работа «Составление и анализ родословной»

Селекция и биотехнология

Доместикация и селекция Зарождение селекции и доместикации Учение Н.И.Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений Роль селекции в создании сортов растений и пород животных Сорт, порода, штамм Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н И Вавилова, его значение для селекционной работы.

Методы селекционной работы Искусственный отбор: массовый и индивидуальный Этапы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК

Искусственный мутагенез как метод селекционной работы Радиационный и химический мутагенез как источник мутаций у культурных форм организмов Использование геномного редактирования и методов рекомбинантных ДНК для получения исходного материала для селекции

Получение полиплоидов Внутривидовая гибридизация Близкородственное скрещивание, или инбридинг Неродственное скрещивание, или аутбридинг Гетерозис и его причины Использование гетерозиса в селекции Отдалённая гибридизация Преодоление бесплодия межвидовых гибридов Достижения селекции растений и животных «Зелёная революция».

Сохранение и изучение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. Изучение, сохранение и управление генетическими ресурсами сельскохозяйственных и промысловых животных в целях улучшения существующих и создания новых пород, линий и кроссов, в том числе с применением современных методов научных исследований, передовых идей и перспективных технологий.

Объекты, используемые в биотехнологии, — клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы; их характеристика Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисло-молочных продуктов, виноделие Микробиологический синтез Объекты микробиологических технологий Производство белков, аминокислот и витаминов

Создание технологий и инструментов целенаправленного изменения и конструирования геномов с целью получения организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути

Клеточная инженерия Методы культуры клеток и тканей растений и животных. Криобанки. Соматическая гибридизация и соматический эмбриогенез. Использование гаплоидов в селекции растений. Получение моноклональных антител. Использование моноклональных и поликлональных антител в медицине. Искусственное оплодотворение Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных Метод трансплантации ядер клеток Технологии оздоровления, культивирования и микроклонального размножения сельскохозяйственных культур.

Хромосомная и геновая инженерия Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК Создание трансгенных организмов. Достижения и перспективы хромосомной и геновой инженерии Экологические и этические проблемы геновой инженерии

11 КЛАСС

Возникновение и развитие эволюционной биологии

Возникновение и развитие эволюционных идей. Эволюционная биология. Предпосылки эволюционизма. Работы Ж. Кювье. Систематика К. Линнея. Эволюционная теория Ж. Б. Ламарка. Жизнь и труды Ч. Дарвина.

Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина. Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор).

Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). Формирование синтетической теории эволюции. Работы С. С. Четверикова и И. И. Шмальгаузена. Палеонтологические, биогеографические, сравнительно-анатомические, эмбриологические и молекулярные свидетельства эволюции.

Нейтральная теория эволюции Современная эволюционная биология Доказательства эволюции: палеонтологические, биогеографические, Сравнительно – анатомические, эмбриологические. Молекулярные свидетельства эволюции. Значение эволюционной теории в формировании научной картины мира

Механизмы эволюции

Популяция как элементарная единица эволюции Современные методы оценки генетического разнообразия и структуры популяций Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление Закон генетического равновесия Дж Харди, В Вайнберга

Элементарные факторы (движущие силы) эволюции Мутационный процесс Комбинативная изменчивость Дрейф генов — случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях. Эффект основателя. Эффект бутылочного горлышка. Снижение генетического разнообразия: причины и следствия. Проявление эффекта дрейфа генов в больших и малых популяциях. Миграции Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная).

Естественный отбор — направляющий фактор эволюции Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий (дизруптивный) Половой отбор Возникновение и эволюция социального поведения животных

Приспособленность организмов как результат микроэволюции Возникновение приспособлений у организмов Ароморфозы и идиоадаптации Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие Относительность приспособленности организмов

Вид, его критерии и структура Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция — ключевой фактор видообразования Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация) Длительность эволюционных процессов.

Механизмы формирования биологического разнообразия Роль эволюционной биологии в разработке научных методов

сохранения биоразнообразия. Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней

Методы изучения макроэволюции

Хромосомные мутации и эволюция геномов

Общие закономерности (правила) эволюции Принцип смены функций. Необратимость эволюции Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции

Лабораторная работа «Выявление изменчивости у особей одного вида»

Лабораторная работа «Приспособления организмов и их относительная целесообразность»

Лабораторная работа «Сравнение видов по морфологическому критерию»
Лабораторная работа « Основные ароморфозы растений и идиоадаптации насекомых
Возникновение и развитие жизни на Земле

Научные гипотезы происхождения жизни на Земле Абиогенез и панспермия
Донаучные представления о зарождении жизни (креационизм) Гипотеза постоянного самозарождения жизни и её опровержение опытами Ф Реди, Л Спалланцани, Л Пастера
Происхождение жизни и астробиология

Основные этапы неорганической эволюции Планетарная (геологическая) эволюция
Химическая эволюция Абиогенный синтез органических веществ из неорганических
Опыт С Миллера и Г. Юри Образование полимеров из мономеров Коацерватная гипотеза
А И Опарина, гипотеза первичного бульона Дж Холдейна, генетическая гипотеза Г
Мёллера. Рибозимы (Т Чек) и гипотеза «мира РНК» У Гилберта Формирование мембран
и возникновение протоклетки

История Земли и методы её изучения Ископаемые органические остатки
Геохронология и её методы Относительная и абсолютная геохронология
Геохронологическая шкала: зоны, эры, периоды, эпохи

Начальные этапы органической эволюции Появление и эволюция первых клеток
Эволюция метаболизма Возникновение

первых экосистем. Современные микробные биоплёнки как аналог первых на Земле
сообществ. Строматолиты. Прокариоты и эукариоты

Происхождение эукариот (симбиогенез) Эволюционное происхождение вирусов
Происхождение многоклеточных организмов Возникновение основных групп
многоклеточных организмов

Основные этапы эволюции высших растений Основные ароморфозы растений
Выход растений на сушу Появление споровых растений и завоевание ими суши
Семенные растения Происхождение цветковых

Основные этапы эволюции животного мира Основные ароморфозы животных
Вендская фауна Кембрийский взрыв — появление современных типов Первые хордовые
животные Жизнь в воде Эволюция позвоночных Происхождение амфи- бий и рептилий
Происхождение млекопитающих и птиц Принцип ключевого ароморфоза Освоение
беспозвоночными и позвоночными животными суши

Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой,
кайнозой Общая характеристика климата и геологических процессов Появление и
расцвет характерных организмов Углеобразование: его условия и влия- ние на газовый
состав атмосферы

Массовые вымирания — экологические кризисы прошлого Причины и следствия
массовых вымираний Современный эко- логический кризис, его особенности Проблема
сохранения биоразнообразия на Земле

Современная система органического мира Принципы классификации организмов
Основные систематические группы организмов

Экскурсия в палеонтологический зал геологического музея по теме «
Доказательства эволюции»

Возникновение и развитие человека — антропогенез

Разделы и задачи антропологии Методы антропологии Становление представлений о
происхождении человека Религиозные воззрения Современные научные теории

Сходство человека с животными Систематическое положение человека
Свидетельства схождения человека с животными: сравнительно-морфологические,
эмбриологические, физиолого-биохимические, поведенческие Отличия человека от
животных Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков Развитие головного
мозга и второй сигнальной системы

Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные
Соотношение биологических и социальных факто- ров в антропогенезе

Основные стадии антропогенеза. Ранние человекообразные обезьяны (проконсулы) и ранние понгиды — общие предки человекообразных обезьян и людей. Австралопитеки — двуногие предки людей. Человек умелый, первые изготовления орудий труда. Человек прямоходящий и первый выход людей за пределы Африки. Человек гейдельбергский — общий предок неандертальского человека и человека разумного. Человек неандертальский как вид людей холодного климата. Человек разумный современного типа, денисовский человек. Освоение континентов за пределами Африки. Палеогенетика и палеогеномика

Эволюция современного человека Естественный отбор в популяциях человека Мутационный процесс и полиморфизм Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека

Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и пути расселения человека по планете. Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма Приспособленность человека к разным условиям окружающей среды Влияние географической среды и дрейфа генов на морфологию и физиологию человека Междисциплинарные методы в физической (биологической) антропологии Эволюционная антропология и палеоантропология человеческих популяций Биосоциальные исследования природы человека Исследование коэволюции биологического

и социального в человеке

Лабораторная работа «Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением»

Практическая работа «Изучение экологических адаптаций человека»

Организмы и окружающая среда

Зарождение и развитие экологии в трудах А Гумбольдта, К Ф Рулье, Н А Северцова, Э Геккеля, А Тенсли, В Н Сукачёва Разделы и задачи экологии Связь экологии с другими науками

Методы экологии Полевые наблюдения . Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный

Значение экологических знаний для человека Экологическое мировоззрение как основа связей человечества с природой Формирование экологической культуры и экологической грамотности населения

Экологические факторы и закономерности их действия Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные Общие закономерности действия экологических факторов Правило минимума (К Шпренгель, Ю Либих) Толерантность Эврибионтные и стенобионтные организмы

Абиотические факторы Свет как экологический фактор Действие разных участков солнечного спектра на организмы Экологические группы растений и животных по отношению к свету Сигнальная роль света Фотопериодизм

Температура как экологический фактор Действие температуры на организмы Пойкилотермные и гомойотермные организмы Эвритермные и стенотермные организмы

Влажность как экологический фактор Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде Приспособления животных к изменению водного режима

Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная подпочвенная, внутриорганизменная Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах

Биологические ритмы Внешние и внутренние ритмы Суточные и годовые ритмы Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни

Жизненные формы организмов Понятие о жизненной форме Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробиионты. Особенности строения и образа жизни

Биотические факторы Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество) Нетрофические взаимодействия (топические, форические, фабрические) Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания Принцип конкурентного исключения

изменениям условий жизни; гербарии и коллекции растений и животных различных жизненных форм; коллекции животных, участвующих в различных биотических взаимодействиях

Экология видов и популяций

Экологические характеристики популяции Популяция как биологическая система Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция

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)

Понятие об экологической нише вида Местообитание Многомерная модель экологической ниши Дж И Хатчинсона Размеры экологической ниши Потенциальная и реализованная ниши

Вид как система популяций Ареалы видов Виды и их жизненные стратегии Экологические эквиваленты

Закономерности поведения и миграций животных Биологические инвазии чужеродных видов

Экология сообществ и экологические системы

Сообщества организмов Биоценоз и его структура Связи между организмами в биоценозе

Экосистема как открытая система (А Дж Тенсли) 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

Динамика экосистем. Катастрофические перестройки. Флуктуации. Направленные закономерные смены сообществ — сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии Климатическое сообщество. Биоразнообразие и полнота круговорота веществ — основа устойчивости сообществ.

Природные экосистемы Экосистемы озёр и рек. Экосистемы морей и океанов. Экосистемы тундр, лесов, степей, пустынь.

Антропогенные экосистемы Агроэкосистема Агроценоз Различия между антропогенными и природными экосистемами

Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Городская флора и фауна Синантропизация городской фауны Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем.

Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах Роль каскадного эффекта и видов-эдификаторов (ключевых видов) в

функционировании экосистем. Перенос энергии и веществ между смежными экосистемами Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий

Механизмы воздействия загрязнений разных типов на суборганизменном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях; основы экологического нормирования антропогенного воздействия. Методология мониторинга естественных и антропогенных экосистем.

Биосфера — глобальная экосистема

Биосфера — общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Развитие представлений о биосфере в трудах Зюсса. Учение В. И. Вернадского о биосфере Области биосферы и её состав Живое вещество биосферы и его функции.

Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Кругообороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере.

Зональность биосферы. Понятие о биоме. Основные биомы суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биомов суши.

Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций.

Биологические основы охраны природы

Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата.

Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Основные принципы охраны природы. Красные книги. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Ботанические сады и зоологические парки

Основные принципы устойчивого развития человечества и природы. Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли. Общие закономерности глобальных экологических кризисов. Особенности современного кризиса и его вероятные последствия.

Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов. Системные исследования перехода к ресурсосберегающей и конкурентоспособной энергетике. Биологическое разнообразие и биоресурсы. Национальные информационные системы, обеспечивающие доступ к информации по состоянию отдельных видов и экосистем. Основы экореабилитации экосистем и способов борьбы с биоповреждениями. Реконструкция морских и наземных экосистем.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Тема	Количество часов
10 класс (102 ч)	
Введение	2
Раздел 1. Биологические системы: клетка, организм	
Молекулы и клетки	12
Клеточные структуры и их функции	6
Обеспечение клеток энергией	8
Наследственная информация и реализация ее в клетке	14
Индивидуальное развитие и размножение организмов	12
Раздел 2. Основные закономерности наследственности и изменчивости	
Основные закономерности наследственности	14
Основные закономерности изменчивости	12
Генетические основы индивидуального развития	9
Генетика человека	8
Селекция и биотехнология	8
11 класс (99 ч)	
Раздел 3. Эволюция.	
Возникновение и развитие эволюционной биологии. Свидетельства эволюции.	13
Механизмы эволюции	28
Возникновение и развитие жизни на Земле.	10
Возникновение и развитие человека - антропогенез	9
Раздел 4. Организмы в экологических системах	
Организмы и окружающая среда. Одновидовые системы	14
Сообщества и экосистемы	12
Биосфера	6
Биологические основы охраны природы	3