

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
города Ульяновска
«Открытая (сменная) школа № 4»

Рассмотрено
на заседании ШМО
естественноматемат. цикла
МБОУ ОСШ №4
руководитель ШМО
_____ А.И. Филин
протокол № 1
от «30» августа 2024 г.

Согласовано
зам директора по УВР
_____ М.А. Киселёва
«30» августа 2024 г.

Утверждаю
директор МБОУ ОСШ №4
_____ В.Н. Мусаткин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО БИОЛОГИИ

10 – 12 класс

(2 часа в неделю)

Разработана
учителем биологии
высшей категории
МБОУ ОСШ №4
Киселёвой М.А.

Ульяновск, 2024

Аннотация

Настоящая Рабочая программа по биологии углубленного уровня для 10-12 класса составлена на основе Требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования, а также на основе характеристики планируемых результатов духовно-нравственного развития, воспитания и социализации обучающихся, представленных в федеральной рабочей программе воспитания.

Исходный документ для составления настоящей рабочей программы: Федеральная рабочая программа среднего общего образования по учебному предмету «Биология» (углубленный уровень).

Рабочая программа рассчитана на 204 часа (по 68 часов за учебный год / по 2 аудиторных часа в неделю в 10, 11, 12 кл.) для классов с очно-заочной и заочной формами обучения.

Учебники:

- 10-11 класс: Биология. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций (углубленный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – М.: Мнемозина, 2024.
- 12 класс: Биология. Биологические системы и процессы. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций (углубленный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – М.: Мнемозина, 2023.

Учебный предмет «Биология» на уровне среднего общего образования завершает биологическое образование в школе и ориентирован на расширение и углубление знаний, обучающихся о живой природе, основах молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики, селекции, биотехнологии, эволюционного учения и экологии.

Изучение учебного предмета «Биология» на углубленном уровне ориентировано на подготовку обучающихся к последующему получению биологического образования в вузах и организациях среднего профессионального образования. Основу его содержания составляет система биологических знаний, полученных при изучении обучающимися соответствующих систематических разделов биологии на уровне основного общего образования, в 10–12 классах эти знания получают развитие.

Структура рабочей программы по 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. Так, в 10 классе изучаются основы молекулярной и клеточной биологии; в 11 классе - основы эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, актуализируются знания обучающихся по ботанике, зоологии, анатомии, физиологии человека. В 12 классе изучаются эволюционное учение, основы экологии и учение о биосфере.

Цель изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне – овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания в формировании интереса к определённой области профессиональной деятельности, связанной с биологией, или к выбору учебного заведения для продолжения биологического образования.

Достижение цели изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне обеспечивается решением следующих задач:

- 1) освоение обучающимися системы биологических знаний: об основных биологических теориях, концепциях, гипотезах, законах, закономерностях и правилах, составляющих современную естественно-научную картину мира; о строении, многообразии и особенностях биологических систем (клетка, организм, популяция, вид, биогеоценоз, биосфера); о выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии;
- 2) ознакомление обучающихся с методами познания живой природы: исследовательскими методами биологических наук (молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, палеонтологии, экологии); методами самостоятельного проведения биологических исследований в лаборатории и в природе (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);
- 3) овладение обучающимися умениями: самостоятельно находить, анализировать и использовать биологическую информацию; пользоваться биологической терминологией и символикой; устанавливать связь между развитием биологии и социально-экономическими и экологическими проблемами человечества; 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 в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера; характеризовать современные научные открытия в области биологии;
- 4) развитие у обучающихся интеллектуальных и творческих способностей в процессе знакомства с выдающимися открытиями и современными исследованиями в биологии, решаемыми ею проблемами, методологией биологического исследования, проведения экспериментальных исследований, решения биологических задач, моделирования биологических объектов и процессов;
- 5) воспитание у обучающихся ценностного отношения к живой природе в целом и к отдельным её объектам и явлениям; формирование экологической, генетической грамотности, общей культуры поведения в природе; интеграции естественно-научных знаний;
- 6) приобретение обучающимися компетентности в рациональном природопользовании (соблюдение правил поведения в природе, охраны видов, экосистем, биосферы), сохранении собственного здоровья и здоровья окружающих людей (соблюдения мер профилактики заболеваний, обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера) на основе использования биологических знаний и умений в повседневной жизни;
- 7) создание условий для осознанного выбора обучающимися индивидуальной образовательной траектории, способствующей последующему профессиональному самоопределению, в соответствии с индивидуальными интересами и потребностями региона.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Личностные результаты освоения учебного предмета «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:

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 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;
- 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, спорте, 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 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, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- 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.

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Биология» основной образовательной программы среднего общего образования должны отражать:

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

а) 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.

б) 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.

в) работа 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 другое);
- 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:

а) 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.

б) 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:

а) 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.

б) 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;

в) 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 освоения учебного предмета «Биология» должны отражать:

В 10 классе:

- 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 (жизнь, клетка, организм, метаболизм), биологические теории (клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова);
- владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент);
- умение выделять существенные признаки: вирусов, клеток прокариот и эукариот, биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза;
- умение устанавливать взаимосвязи между органоидами клетки и их функциями, между этапами обмена веществ, этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов;
- 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, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
- умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;
- 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.

В 11 классе:

- сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, о вкладе российских и зарубежных учёных в развитие биологии;
- владение системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие), биологические теории (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);
- владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент);
- умение выделять существенные признаки: 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: мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса, искусственного отбора;
- умение устанавливать взаимосвязи между 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 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, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
- умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;
- 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.

В 12 классе:

- 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, о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии;

- 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);
- 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;
- 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 сосуществования природы и человечества;
- умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
- умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием; умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;
- умение оценивать гипотезы и теории о происхождении жизни, человека и человеческих рас, о причинах, последствиях и способах предотвращения глобальных изменений в биосфере;
- 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 организациях среднего профессионального и высшего образования.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 КЛАСС

Тема 1. Биология как наука

Современная биология – комплексная наука. Краткая история развития биологии. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные 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.

Тема 2. Живые системы и их изучение

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, метаанализ. 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

№ 1. Использование различных методов при изучении живых систем

Тема 3. Биология клетки

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. Конфокальная микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток.

Практическая работа

№ 2. Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР).

Тема 4. Химическая организация клетки

Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикрорезультаты. 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. Прионы.

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. Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ). Секвенирование ДНК. Методы геномики, транскриптомики, протеомики.

Структурная биология: биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул. Моделирование структуры и функций биомолекул и их комплексов. Компьютерный дизайн и органический синтез биомолекул и их неприродных аналогов.

Лабораторные работы

№ 1. Обнаружение белков с помощью качественных реакций

№ 2. Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов

Зачет № 1. Химическая организация клетки

Тема 5. Строение и функции клетки

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, 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.

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. Эухроматин и гетерохроматин. Белки хроматина – гистоны. Динамика ядерной оболочки в митозе. Ядерный транспорт.

Клеточные включения. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной).

Лабораторные работы

№ 3. Изучение строения клеток различных организмов

№ 4. Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках

Практические работы

№ 3. Изучение свойств клеточной мембраны

№ 4. Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках

Зачет № 2. Строение и функции клетки

Тема 6. Обмен веществ и превращение энергии в клетке

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. Фотодыхание, С3-, 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.

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.

Лабораторные работы

№ 5. Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)

№ 6. Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках.

№ 7. Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза

№ 8. Сравнение процессов брожения и дыхания

Тема 7. 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. 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 прокариота и эукариот. Регуляция активности генов у прокариота. Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано). Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариота. 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, ретро вирусов, бактериофагов. Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Обратная транскрипция, ревертаза, интегразы.

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

Биоинформатика: интеграция и анализ больших массивов («bigdata») структурных биологических данных. Нанотехнологии в биологии и медицине. Программируемые функции белков. Способы доставки лекарств.

Практическая работа

№ 5. Создание модели вируса

Тема 8. 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 пост синтетический (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.

Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномика. Механизмы пролиферации, дифференцировки, старения и гибели клеток. «Цифровая клетка» – биоинформатические модели функционирования клетки.

Лабораторные работы

№ 9. Изучение хромосом на готовых микропрепаратах

№ 10. Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)

11 КЛАСС

Тема 1. Строение и функции организмов

Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы.

Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Бактерии, археи, одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Колониальные организмы.

Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз.

Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений.

Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека.

Органы. Вегетативные и генеративные органы растений. Органы и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов.

Опора тела организмов. Каркас растений. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Строение и типы соединения костей.

Движение организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии. Движение многоклеточных животных и человека: мышечная система. Рефлекс. Скелетные мышцы и их работа.

Питание организмов. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Питание животных. Внутриполостное и внутриклеточное пищеварение. Питание позвоночных животных. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Пищеварительная система человека.

Дыхание организмов. Дыхание растений. Дыхание животных. Диффузия газов через поверхность клетки. Кожное дыхание. Дыхательная поверхность. Жаберное и лёгочное дыхание. Дыхание позвоночных животных и человека. Эволюционное усложнение строения

лёгких позвоночных животных. Дыхательная система человека. Механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы.

Транспорт веществ у организмов. Транспортные системы растений. Транспорт веществ у животных. Кровеносная система и её органы. Кровеносная система позвоночных животных и человека. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги кровообращения. Эволюционные усложнения строения кровеносной системы позвоночных животных. Работа сердца и её регуляция.

Выделение у организмов. Выделение у растений. Выделение у животных. Сократительные вакуоли. Органы выделения. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы работы органов выделения. Связь полости тела с кровеносной и выделительной системами. Выделение у позвоночных животных и человека. Почки. Строение и функционирование нефрона. Образование мочи у человека.

Защита у организмов. Защита у одноклеточных организмов. Споры бактерий и цисты простейших. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды.

Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. Защита организма от болезней. Имунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый и приобретённый специфический иммунитет. Теория клонально-селективного иммунитета (П. Эрлих, Ф.М. Бернет, С. Тонегава). Воспалительные ответы организмов. Роль врождённого иммунитета в развитии системных заболеваний.

Раздражимость и регуляция у организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. Раздражимость и регуляция у растений. Ростовые вещества и их значение.

Нервная система и рефлекторная регуляция у животных. Нервная система и её отделы. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных. Отделы головного мозга позвоночных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы.

Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.

Лабораторные работы

№ 1. Изучение тканей растений

№ 2. Изучение тканей животных

№ 3. Изучение органов цветкового растения

Зачет № 1. Строение и функции организмов

Тема 2. Размножение и развитие 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.

Предзародышевое развитие. 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. Партогенез.

Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология – наука о развитии организмов. Морфогенез – одна из главных проблем эмбриологии. Концепция морфогенов и модели морфогенеза. Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Типы дробления. Детерминированное и недетерминированное дробление. Бластула, типы бластул. Особенности дробления млекопитающих. Зародышевые листки (гастрюляция). 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 не прямое 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.

Лабораторные работы

№ 4. Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах

№ 5. Строение органов размножения высших растений

Практическая работа

№ 1. Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных

Тема 3. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов

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, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.

Лабораторная работа

№ 6. Дрозофила как объект генетических исследований

Тема 4. Закономерности наследственности

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.

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.

Практические работы

№ 2. Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы.

№ 3. Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы.

Тема 5. Закономерности 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 (В. Иоганнсен). 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.

Эпигенетика и эпигеномика, роль эпигенетических факторов в наследовании и изменчивости фенотипических признаков у организмов.

Лабораторная работа

№ 7. Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой

Практическая работа

№ 4. Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)

Зачет № 2. Закономерности наследственности и изменчивости

Тема 6. Генетика человека

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. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. 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

№ 5. Составление и анализ родословной

Тема 7. Селекция организмов

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.

Лабораторные работы

№ 8. Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных

№ 9. Изучение методов селекции растений

Практическая работа

№ 6. Прививка растений

Тема 8. Биотехнология и синтетическая биология

Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий. Производство белка, 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 микрклонального 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. Медицинские биотехнологии. Постгеномная цифровая медицина. ПЦР-диагностика. Метаболомный анализ, геноцентрический анализ протеома человека для оценки состояния его здоровья. Использование стволовых клеток. Таргетная терапия рака. 3D-биоинженерия для разработки фундаментальных основ медицинских технологий, создания комплексных тканей сочетанием технологий трёхмерного биопринтинга и скаффолдинга для решения задач персонализированной медицины.

Создание векторных вакцин с целью обеспечения комбинированной защиты от возбудителей ОРВИ, установление молекулярных механизмов функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных.

Лабораторная работа

№ 10. Изучение объектов биотехнологии

Практическая работа

№ 7. Получение молочнокислых продуктов

12 КЛАСС

Тема 1. Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии

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). Нейтральная теория эволюции. Современная эволюционная биология. Значение эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира.

Тема 2. Микроэволюция и её результаты

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.

Лабораторная работа.

№ 1. Выявление изменчивости у особей одного вида

№ 2. Приспособления организмов и их относительная целесообразность

№ 3. Сравнение видов по морфологическому критерию

Тема 3. Макроэволюция и её результаты

Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов.

Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты.

Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции.

Генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления эволюционных новшеств. Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции. Гомологичные гены. Современные методы построения филогенетических деревьев.

Хромосомные мутации и эволюция геномов.

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

Зачет № 1. Теория эволюции. Микроэволюция. макроэволюция

Тема 4. Происхождение 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: эоны, 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 растений.

Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных. Вендская фауна. Кембрийский взрыв – появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий 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 влияние на газовый состав атмосферы.

Массовые вымирания – экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле.

Современная система органического мира. Принципы классификации организмов. Основные систематические группы организмов.

Лабораторная работа.

№ 4 (виртуальная) Моделирование опытов Миллера–Юри по изучению абиогенного синтеза органических соединений в первичной атмосфере

№ 5. Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов»

Практическая работа

№ 1. Изучение особенностей строения растений разных отделов

№ 2. Изучение особенностей строения позвоночных животных

Тема 5. Происхождение 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 сходства 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 факторов 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:

№ 6. Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением

Практическая работа:

№ 3. Изучение экологических адаптаций человека

Зачет № 2. Развитие жизни на Земле

Тема 6. Экология – наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой.

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.

Лабораторная работа:

№ 7. Изучение методов экологических исследований

Тема 7. Организмы и среда обитания.

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, аэробии. 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.

Лабораторная работа:

№ 8. Выявление приспособлений организмов к влиянию света

№ 9. Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры

№ 10. Анатомические особенности растений из разных мест обитания

Тема 8. 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.

Лабораторная работа:

№ 11. Приспособления семян растений к расселению

Тема 9. Экология сообществ. 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. Климаксное 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.

Лабораторная работа:

№ 12. Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах

Практическая работа:

№ 4. Изучение и описание урбозкосистемы

Тема 10. Биосфера – глобальная экосистема.

Биосфера – общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Развитие представлений о биосфере в трудах Э. 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. Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере.

Зональность биосферы. Понятие о биоми. 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.

Тема 11. Человек и окружающая среда.

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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

(углубленный уровень, 2 часа в неделю)

№ темы	Тема	Кол-во часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Биология как наука	2	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
2	Живые системы и их изучение Практическая работа № 1	4	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
3	Биология клетки Практическая работа № 2	3	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
4	Химическая организация клетки Лабораторная работа № 1 Лабораторная работа № 2 Зачет № 1	17	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
5	Строение и функции клетки Лабораторная работа № 3 Лабораторная работа № 4 Практическая работа № 3 Практическая работа № 4 Зачет № 2	16	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
6	Обмен веществ и превращение энергии Лабораторная работа № 5 Лабораторная работа № 6 Лабораторная работа № 7 Лабораторная работа № 8	10	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
7	Наследственная информация и реализация ее в клетке Практическая работа № 5	9	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
8	Жизненный цикл клетки Лабораторная работа № 9 Лабораторная работа № 10	6	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
Всего			67
Резерв			1
ИТОГО			68

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

(углубленный уровень, 2 часа в неделю)

№ темы	Тема	Кол-во часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Строение и функции организмов Лабораторная работа № 1 Лабораторная работа № 2 Лабораторная работа № 3 Зачет № 1	22	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
2	Размножение и развитие организмов Лабораторная работа № 4 Лабораторная работа № 5 Практическая работа № 1	8	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
3	Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов Лабораторная работа № 6	2	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
4	Закономерности наследственности Практическая работа № 2 Практическая работа № 3	13	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
5	Закономерности изменчивости Лабораторная работа № 7 Практическая работа № 4 Зачет № 2	7	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
6	Генетика человека Практическая работа № 5	3	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
7	Селекция организмов Лабораторная работа № 8 Лабораторная работа № 9 Практическая работа № 6	4	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
8	Биотехнология и синтетическая биология Лабораторная работа № 10 Практическая работа № 7	5	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
Всего			64
Резерв			4
ИТОГО			68

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

12 КЛАСС

(углубленный уровень, 2 часа в неделю)

№ темы	Тема	Кол-во часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии	3	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
2	Микроэволюция и её результаты Лабораторная работа № 1 Лабораторная работа № 2 Лабораторная работа № 3	10	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
3	Макроэволюция и ее результаты Зачет № 1	6	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
4	Происхождение и развитие жизни на Земле Лабораторная работа № 4 Лабораторная работа № 5 Практическая работа № 1 Практическая работа № 2	11	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
5	Происхождение человека – антропогенез Лабораторная работа № 6 Практическая работа № 3 Зачет № 2	8	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
6	Экология – наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой Лабораторная работа № 7	56	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
7	Организмы и среда обитания Лабораторная работа № 8 Лабораторная работа № 9 Лабораторная работа № 10	6	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
8	Экология видов и популяций Лабораторная работа № 11	3	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
9	Экология сообществ. Экологические системы Лабораторная работа № 12 Практическая работа № 4	6	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
10	Биосфера – глобальная экосистема	5	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
11	Человек и окружающая среда	3	библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
Всего			63
Резерв			5
ИТОГО			68

Календарно – тематическое планирование по биологии 10 класс (2 ч. / нед.)

№	Дата		Тема урока	Кол-во часов	Лабораторные работы	Практические работы	Домашнее задание
	План	Факт					
1/1			<u>Тема 1. Биология как наука</u> Биология в системе наук. Краткая история развития биологии	2 ч. 1			&1
2/1			Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира	1			&3
3/2			<u>Тема 2. Живые системы и их изучение</u> Живые системы и их свойства	4 ч. 2			&2
4/2							
5/2			Уровневая организация живых систем	2		№ 1. Использование различных методов при изучении живых систем	&2
6/2							
7/3			<u>Тема 3. Биология клетки</u> История открытия и изучения клетки.	3 ч. 2			&4
8/3			Клеточная теория				
9/3			Методы молекулярной и клеточной биологии	1		№ 2. Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)	&5

10/4		Тема 4. Химическая организация клетки Химический состав клетки	17 ч. 2			&6 (с. 35-37)
11/4						
12/4		Неорганические вещества клетки. Вода и минеральные вещества	1			&6 (с. 37-41)
13/4		Органические вещества клетки. Общая характеристика	1			&6
14/4		Органические вещества клетки. Белки: состав и структура	1			&7
15/4		Органические вещества клетки. Белки: функции	1			&8
16/4		Ферменты – биологические катализаторы	1	№ 1. Обнаружение белков с помощью качественных реакций		&18
17/4		Органические вещества клетки. Углеводы	2			&9
18/4						
19/4		Органические вещества клетки. Липиды	1			&10
20/4		Нуклеиновые кислоты. Строение и функции ДНК	1			&11 (с. 62-65)
21/4		Нуклеиновые кислоты. Строение и функции РНК	1			& 11 (с. 65-66)
22/4		АТФ. Строение молекулы, биологические функции	1			&11 (с. 66-67)
23/4		Лаб. раб. № 2. Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов	1	№ 2. Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов		&11

24/4			Витамины	1			&10 (с. 61)
25/4			Методы структурной биологии	1			& 5
26/4			Зачет № 1. Химическая организация клетки	1			
27/5			<u>Тема 5. Строение и функции клетки</u> Типы клеток. Прокариотическая клетка	16 ч. 1			& 16 (с. 93-95)
28/5			Строение эукариотической клетки. Плазматическая мембрана	2			&12
29/5							
30/5			Практ. раб. № 3. Изучение свойств клеточной мембраны	1		№ 3. Изучение свойств клеточной мембраны	& 12
31/5			Цитоплазма. Цитоскелет. Движение цитоплазмы	1			&15(с. 89-91)
32/5			Цитоплазма. Одномембранные органоиды клетки	1			&13
33/5			Цитоплазма. Полуавтономные органоиды	1			&14
34/5			Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток	1		№ 4. Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках	& 12 (с. 72-75)
35/5			Лаб. раб. № 3. Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках	1	№ 3. Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках		& 12
36/5			Немембранные органоиды клетки. Рибосомы	1			&15
37/5			Немембранные органоиды клетки. Клеточный центр	1			&15 (с. 89)
38/5			Строение и функции ядра	2			&16 (с. 91-

39/5							93)
40/5			Сравнительная характеристика клеток-эукариот	1			&16
41/5			Лаб. раб. № 4. Изучение строения клеток различных организмов	1	№ 4. Изучение строения клеток различных организмов		& 16
42/5			<u>Зачет № 2</u> Строение и функции клетки	1			
43/6			<u>Тема 6. Обмен веществ и превращение энергии</u> Обмен веществ и превращение энергии в клетке	10 ч. 1			&17
44/6			Энергетическое обеспечение клетки. Ферменты. Коферменты	1	№ 5. Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)		&18
45/6			Лаб. раб. № 6. Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках	1	№ 6. Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках		& 18
46/6			Автотрофный тип обмена веществ. Фотосинтез	2			&19
47/6							
48/6			Автотрофный тип обмена веществ. Хемосинтез	1	№ 7. Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза		&20

49/6		Лаб. раб. № 8. Сравнение процессов брожения и дыхания	1	№ 8. Сравнение процессов брожения и дыхания	&19, 20
50/6		Энергетический обмен. Подготовительный этап	1		&21
51/6		Энергетический обмен. Бескислородный этап	1		&21
52/6		Энергетический обмен. Кислородный этап	1		&21
53/6		<u>Тема 7. Наследственная информация и реализация ее в клетке</u> Реализация матричного синтеза	9 ч. 1		&22
54/7		Реализация наследственной информации. Генетический код. Транскрипция	1		&22
55/7		Синтез белка	2		&23
56/7					
57/7		Организация генома у прокариот и эукариот	1		&34
58/7		Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз	1		&24
59/7		Основы вирусологии. Информационная биология	1		& 45
60/7		Вирусы – неклеточные формы жизни	1		№ 5. Создание модели вируса & 45
61/7		Вирусные заболевания человека, животных, растений	1		& 45

62/7			<u>Тема 8. Жизненный цикл клетки</u> Жизненный цикл клетки	6 ч. 1			&25
63/8			Матричный синтез ДНК. Хромосомы	1			&26, 27
64/8			Лаб. раб. № 9. Изучение хромосом на готовых микропрепаратах	1	№ 9. Изучение хромосом на готовых микропрепаратах		& 26
65/8			Деление клетки. Митоз	1			&28
66/8			Лаб. раб. № 10. Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)	1	№ 10. Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)		& 28
67/8			Регуляция жизненного цикла клетки	1			&28

Календарно – тематическое планирование по биологии 11 класс (2 ч. / нед.)

№	Дата		Тема урока	Кол-во часов	Лабораторные работы	Практические работы	Домашнее задание
	План	Факт					
1/1			<u>Тема 1. Строение и функции организмов</u> Организм как единое целое	22 ч. 1			& 29
2/1			Ткани растений	1	№ 1. Изучение тканей растений		&30 (с. 160-162)
3/1			Ткани животных и человека	1	№ 2. Изучение тканей животных		& 30 (с. 162-164)
4/1			Органы. Системы органов	1	№ 3. Изучение органов цветкового растения		& 30 (с. 164-166)
5/1			Опора тела организмов	2			& 31
6/1							
7/1			Движение организмов	2			& 32
8/1							
9/1			Питание организмов	1			& 33 (с. 177-180)
10/1			Питание организмов. Пищеварительная система человека	1			& 33 (с. 181-182)
11/1			Дыхание организмов. Дыхание растений, животных	1			& 34 (с. 183)
12/1			Дыхание организмов. Дыхательная система человека	1			& 34
13/1			Транспорт веществ у организмов. Транспортные системы растений	1			& 35 (с. 187-188)
14/1			Транспорт веществ у животных	1			& 35 (с. 188-189)

15/1			Кровеносная система позвоночных животных и человека. Работа сердца и ее регуляция	1			& 35 (с. 189-192)
16/1			Выделение у растений и животных	1			& 36 (с. 192-194)
17/1			Органы выделения. Почки. Строение и функционирование нефрона	1			& 36 (с. 194-196)
18/1			Защита у организмов	1			& 37 (с. 197-199)
19/1			Покровы и их производные. Иммунная система человека	1			& 37 (с. 199-201)
20/1			Раздражимость у организмов. Нервная система и ее отделы	1			& 38 (с. 202-203)
21/1			Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека	1			& 38 (203-207)
22/1			<u>Зачет № 1. Строение и функции организмов</u>	1			
23/2			<u>Тема 2. Размножение и развитие организмов</u>	8 ч.			
			Формы размножения организмов	1			
24/2			Половое размножение. Половые клетки или гаметы	1			& 39 (с. 211-212)
25/2			Мейоз	1			& 40
26/2			Гаметогенез. Образование и развитие половых клеток	1	№ 4. Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах		& 41
27/2			Индивидуальное развитие организмов – онтогенез	2			& 42
28/2							
29/2			Рост и развитие животных	1		№ 1. Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных	& 43

30/2			Размножение и развитие растений	1	№ 5. Строение органов размножения высших растений		& 44
31/3			<u>Тема 3. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов</u> История становления и развития генетики как науки	2 ч. 1			& 46
32/3			Основные понятия и символы генетики	1	№ 6. Дрозофила как объект генетических исследований		& 47
33/3			<u>Тема 4. Закономерности наследственности</u>	13 ч.		№ 2. Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы.	& 49
34/3			Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание	2			
35/3			Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование. Решение задач на моногибридное скрещивание	1			& 50, 51
36/3			Дигибридное скрещивание	2		№ 3. Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы	& 52
37/3							
38/3			Решение задач на дигибридное скрещивание	1			& 52
39/3			Сцепленное наследование признаков	1			& 53
40/3			Хромосомная теория наследственности	2			& 53
41/3							
42/3				Генетика пола	2		
43/3							
44/3			Решение задач по теме «Генетика пола»	1			& 54
45/3			Генотип как целостная система	1			& 55, 56
46/4			<u>Тема 5. Закономерности изменчивости</u> Изменчивость признаков. Виды изменчивости	7 ч. 1			& 57

47/5			Модификационная изменчивость	2	№ 7. Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой		& 58
48/5							
49/5			Генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость	1			& 59, 60
50/5			Мутационная изменчивость. Закономерности мутационного процесса. Эпигенетика	2		№ 4. Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)	& 61
51/5							
52/5			<u>Зачет № 2. Закономерности наследственности и изменчивости</u>	1			
53/6			<u>Тема 6. Генетика человека</u> Генетика человека. Методы медицинской генетики	3 ч.		№ 5. Составление и анализ родословной	& 62, 63
54/6				2			
55/6			Наследственные заболевания человека	1			& 64, 65
56/7			<u>Тема 7. Селекция организмов</u> Основные понятия селекции	4 ч.	№ 8. Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных		& 66
57/7				2			
58/7			Методы селекционной работы	1	№ 9. Изучение методов селекции растений		& 67, 68
59/7			Достижения селекции растений и животных	1		№ 6. Прививка растений	& 69, 70
60/8			<u>Тема 8. Биотехнология и синтетическая биология</u> Биотехнология как наука и отрасль производства	5 ч. 1		№ 7. Получение молочнокислых продуктов	& 71
61/8			Объекты, используемые в биотехнологии	1	№ 10. Изучение объектов биотехнологии		& 72

62/8			Основные направления синтетической биологии	1			& 73
63/8			Хромосомная и генная инженерия	1			& 74
64/8			Медицинские биотехнологии	1			& 74

Календарно – тематическое планирование по биологии 12 класс (2 ч. / нед.)

№	Дата		Тема урока	Кол-во часов	Лабораторные работы	Практические работы	Домашнее задание
	План	Факт					
1/1			<u>Тема 1. Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии</u> Предпосылки возникновения учения Ч. Дарвина	3 ч. 1			& 1-3
2/1			Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину	1			&4, 5
3/1			Формирование синтетической теории эволюции	1			& 6
4/2			<u>Тема 2. Микроэволюция и её результаты</u> Этапы эволюционного процесса: микроэволюция и макроэволюция	10 ч. 1			& 7 (с. 34-35)
5/2			Популяция – элементарная единица эволюции	1	№ 1. Выявление изменчивости у особей одного вида		& 7 (с. 35-38)
6/2			Движущие силы (факторы) эволюции	1			& 8
7/2			Естественный отбор – направляющий фактор эволюции	1			& 9
8/2			Формы естественного отбора	1			& 10
9/2			Приспособленность организмов как результат микроэволюции	1	№ 2. Приспособления организмов и их относительная целесообразность		& 11
10/2			Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации	1			& 11

11/2			Вид, его критерии и структура	2	№ 3. Сравнение видов по морфологическому критерию		& 12
12/2							
13/2			Видообразование как результат микроэволюции	1			& 13
14/3			<u>Тема 3. Макроэволюция и её результаты</u> Макроэволюция. Палеонтологические методы изучения эволюции	6 ч. 1			& 14 (с. 71-73)
15/3			Биогеографические методы изучения эволюции	1			& 14 (с. 73-79)
16/3			Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции	1			& 15
17/3			Направления и пути эволюции	1			& 17, 18
18/3			Общие закономерности (правила) эволюции	1			& 19
19/3			Зачет № 1. Теория эволюции. Микроэволюция. макроэволюция	1			
20/4			<u>Тема 4. Происхождение и развитие жизни на Земле</u> Гипотезы происхождения жизни на Земле	11 ч. 1			& 20
21/4			Основные этапы неорганической эволюции	1	№ 4. Моделирование опытов Миллера–Юри по изучению абиогенного синтеза органических соединений в первичной атмосфере		& 21
22/4			История Земли и методы ее изучения	1	№ 5. Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов		& 26
23/4			Начальные этапы органической эволюции	1			& 22
24/4			Происхождение эукариот (симбиогенез). Эволюционное происхождение вирусов	1			& 23
25/4			Основные этапы эволюции растительного	1		№ 1. Изучение	& 24

			мира			особенностей строения растений разных отделов	
26/4			Основные этапы эволюции животного мира	1		№ 2. Изучение особенностей строения позвоночных животных	& 25
27/4			Развитие жизни на Земле по эрам и периодам	3			& 27-29
28/4							
29/4							
30/4			Современная система органического мира	1			& 30
31/5			<u>Тема 5. Происхождение человека – антропогенез</u>	8 ч.			
			Антропология – наука о человеке	1			
32/5			Развитие представлений о происхождении человека	1			& 32
33/5			Место человека в системе органического мира	1	№ 6. Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением		& 33, 34
34/5			Движущие силы (факторы) антропогенеза	1			& 35
35/5			Основные стадии антропогенеза	1			& 36
36/5			Эволюция современного человека	1			& 37
37/5			Человеческие расы	1		№ 3. Изучение экологических адаптаций человека	& 38-40
38/5			Зачет № 2. Развитие жизни на Земле	1			
39/6			<u>Тема 6. Экология – наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой</u>	2 ч.			
			Зарождение и развитие экологии	1			
40/6			Методы экологии. Значение экологических знаний для человека	1	№ 7. Изучение методов экологических		& 42

					исследований		
41/7			<u>Тема 7. Организмы и среда обитания</u> Экологические факторы и закономерности их действия	6 ч. 1			& 44
42/7			Абиотические факторы. Свет как экологический фактор	1	№ 8. Выявление приспособлений организмов к влиянию света		& 45
43/7			Абиотические факторы. Температура как экологический фактор	1	№ 9. Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры		& 46
44/7			Абиотические факторы. Влажность как экологический фактор	1	№ 10. Анатомические особенности растений из разных мест обитания		& 47
45/7			Среды обитания организмов. Биологические ритмы. Жизненные формы организмов	1			& 43, 49, 50
46/7			Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий	1			& 51, 52
47/8			<u>Тема 8. Экология видов и популяций</u> Экологические характеристики популяции	3 ч. 1			& 54
48/8			Экологическая структура популяции. Динамика популяции и её регуляция	1			& 55, 56
49/8			Понятие об экологической нише вида. Местообитание	1	№ 11. Приспособления семян растений к расселению		& 53
50/9			<u>Тема 9. Экология сообществ. Экологические системы</u> Сообщества организмов. Биоценоз и его структура	6 ч. 1			& 57
51/9			Экосистема как открытая система. Функциональные блоки организмов в	1			& 58

			экосистеме				
52/9			Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды. Направленные закономерные смены сообществ – сукцессии	1			& 59, 60
53/9			Природные экосистемы. Антропогенные экосистемы	1			& 61, 62
54/9			Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем	1		№ 4. Изучение и описание урбоэкосистемы	& 63
55/9			Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах. Экомониторинг	1	№ 12. Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах		& 63
			<u>Тема 10. Биосфера – глобальная экосистема</u>	5 ч.			
56/10			Биосфера. Структура и состав биосферы	1			& 64
57/10			Закономерности существования биосферы.	2			& 65
58/10			Круговороты веществ и биогеохимические циклы				
59/10			Зональность биосферы. Основные биомы суши	2			& 66
60/10							
			<u>Тема 11. Человек и окружающая среда</u>	3 ч.			
61/11			Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу	1			& 67-70
62/11			Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана природы	1			& 71, 72
63/11			Рациональное природопользование и	1			& 73, 74

