Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза Михаила Кузьмича Овсянникова с. Исаклы муниципального района Исаклинский Самарской области

Проверено
зам. директора по УВР
_____Крупина Н.И.
(подпись) (ФИО)
«29» августа 2023 г.

Утверждено
приказом № 166-10- ОД
от «29» августа 2023 г.

Директор _____Нестерова Е.Н.
(подпись) (ФИО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет (курс) Биология (углубленный уровень)
Класс – 10-11
Общее количество часов по учебному плану 204
Составлена в соответствии с Федеральной рабочей программой по биологии (углубленный уровень)

Учебники: Биология 10 класс базовый и углубленный уровень
Автор: И.Б. Агафонова, В.И. Сивоглазова
Наименование: Биология 10 класс базовый и углубленный уровень
Издательство, год: Москва, Дрофа 2019

Рассмотрена на заседании МО учителей биологии, географии, химии
(название методического объединения)
Протокол №1 от «28» августа 2023г.
Руководитель МО _____ Мичурина А.Н.
(подпись) (ФИО)

C=RU, O=ГБОУ СОШ им М.К. Овсянникова с.Исаклы, CN=Нестерова Евгения Николаевна, E=so_svu_isaklin_sch@samara.edu.ru
00d22ee12de98497b5
2023-10-16 12:54:59

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по учебному предмету "Биология" (далее - биология) на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС СОО, Концепции преподавания учебного предмета «Биология» и основных положений федеральной рабочей программы воспитания.

Учебный предмет «Биология» углублённого уровня изучения (10–11 классы) является одним из компонентов предметной области «Естественно-научные предметы». Согласно положениям ФГОС СОО профильные учебные предметы, изучаемые на углублённом уровне, являются способом дифференциации обучения на уровне среднего общего образования и призваны обеспечить преемственность между основным общим, средним общим, средним профессиональным и высшим образованием. В то же время каждый из этих учебных предметов должен быть ориентирован на приоритетное решение образовательных, воспитательных и развивающих задач, связанных с профориентацией обучающихся и стимулированием интереса к конкретной области научного знания, связанного с биологией, медициной, экологией, психологией, спортом или военным делом.

Программа по учебному предмету "Биология" даёт представление о цели и задачах изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне, определяет обязательное (инвариантное) предметное содержание, его структурирование по разделам и темам, распределение по классам, рекомендует последовательность изучения учебного материала с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. В программе по биологии реализован принцип преемственности с изучением биологии на уровне основного общего образования, благодаря чему просматривается направленность на последующее развитие биологических знаний, ориентированных на формирование естественно-научного мировоззрения, экологического мышления, представлений о здоровом образе жизни, на воспитание бережного отношения к окружающей природной среде. В программе по биологии также показаны возможности учебного предмета «Биология» в реализации требований ФГОС СОО к планируемым личностным, метапредметным и предметным результатам обучения и в формировании основных видов учебно-познавательной деятельности обучающихся по освоению содержания биологического образования на уровне среднего общего образования.

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 10–11 классах эти знания получают развитие. Так, расширены и углублены биологические знания о растениях, животных, грибах, бактериях, организме человека,

общих закономерностях жизни, дополнительно включены биологические сведения прикладного и поискового характера, которые можно использовать как ориентиры для последующего выбора профессии. Возможна также интеграция биологических знаний с соответствующими знаниями, полученными обучающимися при изучении физики, химии, географии и математики.

Структура программы по учебному предмету "Биология" 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, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, актуализируются знания обучающихся по ботанике, зоологии, анатомии, физиологии человека. В 11 классе изучаются эволюционное учение, основы экологии и учение о биосфере.

Учебный предмет «Биология» призван обеспечить освоение обучающимися биологических теорий и законов, идей, принципов и правил, лежащих в основе современной естественно-научной картины мира, знаний о строении, многообразии и особенностях клетки, организма, популяции, биоценоза, экосистемы, о выдающихся научных достижениях, современных исследованиях в биологии, прикладных аспектах биологических знаний. Для развития и поддержания интереса обучающихся к биологии наряду со значительным объёмом теоретического материала в содержании программы по биологии предусмотрено знакомство с историей становления и развития той или иной области биологии, вкладом отечественных и зарубежных учёных в решение важнейших биологических и экологических проблем.

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:

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;

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);

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;

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;

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;

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;

создание условий для осознанного выбора обучающимися индивидуальной образовательной траектории, способствующей последующему профессиональному самоопределению, в соответствии с индивидуальными интересами и потребностями региона.

Отбор организационных форм, методов и средств обучения биологии осуществляется с учётом специфики его содержания и направленности на продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Обязательным условием при обучении биологии на углублённом уровне является проведение лабораторных и практических работ. Также участие обучающихся в выполнении проектных и учебно-исследовательских работ, тематика которых определяется учителем на основе имеющихся материально-технических ресурсов и местных природных условий.

Место биологии в учебном плане

Общее число часов, отведенных на изучение биологии на углубленном уровне среднего общего образования, составляет 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

В рамках реализации профессионального минимума уроки 50 и 95 имеют профориентационную направленность.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО БИОЛОГИИ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

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

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

1) гражданского воспитания:

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

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 волонтёрской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке, 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 убеждённость, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

3) 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;

4) 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;

5) 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);

6) 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;

7) экологического воспитания:

экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования;

повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы);

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, 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

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

В результате изучения биологии на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования должны отражать:

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

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

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

использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;

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

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

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

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

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

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

2) базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

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

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

3) 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:

1) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, активно участвовать в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии);

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, предпосылок возникновения конфликтных ситуаций, уметь смягчать конфликты и вести переговоры;

владеть различными способами общения и взаимодействия, понимать намерения других людей, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении учебной задачи;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

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

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

Овладение универсальными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

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

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

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

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

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

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

оценивать приобретённый опыт;

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

2) самоконтроль:

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

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

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

3) принятие себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в ***10 классе*** должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении проблем рационального природопользования, о вкладе российских и зарубежных учёных в развитие биологии;

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

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

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

умение устанавливать взаимосвязи между органоидами клетки и их функциями, строением клеток разных тканей и их функциями, между органами и системами органов у растений, животных и человека и их функциями, между системами органов и их функциями, между этапами обмена веществ, этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов, этапами эмбрионального развития, генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания;

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

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

умение решать биологические задачи, 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 участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

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

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

Тема 1. Биология как наука

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

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

Демонстрации

Портреты: Аристотель, Теофраст, К. Линней, Ж. Б. Ламарк, Ч. Дарвин, У. Гарвей, Г. Мендель, В. И. Вернадский, И. П. Павлов, И. И. Мечников, Н. И. Вавилов, Н. В. Тимофеев-Ресовский, Дж. Уотсон, Ф. Крик, Д. К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Связь биологии с другими науками», «Система биологических наук».

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.

Таблицы и схемы: «Основные признаки жизни», «Биологические системы», «Свойства живой материи», «Уровни организации живой природы», «Строение животной клетки», «Ткани животных», «Системы органов человеческого организма», «Биогеоценоз», «Биосфера», «Методы изучения живой природы».

Оборудование*:* лабораторное оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов.

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.

Демонстрации

Портреты: Р. Гук, А. Левенгук, Т. Шванн, М. Шлейден,Р. Вирхов, К. М. Бэр.

Таблицы и схемы: «Световой микроскоп», «Электронный микроскоп», «История развития методов микроскопии».

Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты растительных,животных и бактериальных клеток.

Тема 4. Химическая организация клетки

Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Водаи её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, теплорегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. *Роль катионов и анионов в клетке.*

Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. *Классификацияелков.* 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 функцииДНК. 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 дизайни органический синтез биомолекул и их неприродных аналогов.

Демонстрации

Портреты: Л. Полинг, Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин, Ф. Сэнгер, С. Прузинер.

Диаграммы: «Распределение химических элементов в неживой природе», «Распределение химических элементов в живой природе».

Таблицы и схемы: «Периодическая таблица химических элементов», «Строение молекулы воды», «Вещества в составе организмов», «Строение молекулы белка», «Структуры белковой молекулы», «Строение молекул углеводов», «Строение молекул липидов», «Нуклеиновые кислоты», «Строение молекулы АТФ». Оборудование: химическая посуда и оборудование.

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 автотрофнойпрокариотических 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 натрийкалиевого 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 немышечных 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 строениеи 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).

Демонстрации

Портреты: К. С. Мережковский, Л. Маргулис.

Таблицы и схемы: «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение митохондрии», «Ядро», «Строение прокариотической клетки».

Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных клеток; микропрепараты бактериальных клеток.

Лабораторные и практические работы

1. Лабораторная работа «Изучение строения клеток различныхорганизмов».

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*, C_3-, C_4- 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.*

Демонстрации

Портреты: Дж. Пристли, К. А. Тимирязев, С. Н. Виноградский, В. А.Энгельгардт, П. Митчелл, Г. А. Заварзин.

Таблицы и схемы: «Фотосинтез», «Энергетический обмен», «Биосинтезбелка», «Строение фермента», «Хемосинтез».

Оборудование: световой микроскоп; оборудование для приготовленияпостоянных и временных микропрепаратов.

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 прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано).* Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот. Роль хроматина в регуляции работы генов. *Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.*

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

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

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

Демонстрации

Портреты: Н. К. Кольцов, Д. И. Ивановский.

Таблицы и схемы: «Биосинтез белка», «Генетический код», «Вирусы», «Бактериофаги».

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 постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы.

Матричный синтез ДНК — репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Теломеры и теломераза. Хромосомный набор клетки — кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы.

Деление клетки — митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. *Типы митоза. Кариокинез и цитокинез*. Биологическое значениемитоза.

Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточнаягибель — апоптоз.

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

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Жизненный цикл клетки», «Митоз», «Строениехромосом», «Репликация ДНК».

Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты: «Митоз в клеткахкорешка лука».

Тема 9 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. Половыежелезы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток.

Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партеногенез.

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 недерминированное дробление.* Бластула, типы бластул. Особенности дробления млекопитающих. Зародышевые листки (гаструляция). 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. Прямоеи непрямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого развития, их распространение в природе. *Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека.* Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Старениеи смерть как биологические процессы.

Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейозв 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.

Демонстрации

Портреты: С. Г. Навашин, Х. Шпеман.

Таблицы и схемы: «Вегетативное размножение», «Типы бесполого размножения», «Размножение хламидомонады», «Размножение эвглены», «Размножение гидры», «Мейоз», «Хромосомы», «Гаметогенез», «Строение яйцеклетки и сперматозоида», «Основные стадии онтогенеза», «Прямое инепрямое развитие», «Развитие майского жука», «Развитие саранчи», «Развитие лягушки», «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Строение семян однодольных и двудольных растений», «Жизненный цикл морской капусты», «Жизненный цикл мха», «Жизненныйцикл папоротника», «Жизненный цикл сосны».

Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты яйцеклетоки сперматозоидов; модель «Цикл развития лягушки».

Лабораторные и практические работы

1. Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток наготовых микропрепаратах».

Тема 10. 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.

Демонстрации

Портреты: Г. Мендель, Г. Де Фриз, Т. Морган, Н. К. Кольцов, Н. И. Вавилов, А. Н. Белозерский, Г. Д. Карпеченко, Ю. А. Филипченко,Н. В. Ти-мофеев-Ресовский.

Таблицы и схемы: «Методы генетики», «Схемы скрещивания».

Закономерности наследственности (10 ч)

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 независимогонаследования 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, сцепленныхс 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.

Демонстрации

Портреты: Г. Мендель, Т. Морган.

Таблицы и схемы: «Первый и второй законы Менделя», «Третий законМенделя», «Анализирующее скрещивание», «Неполное доминирование», «Сцепленное наследование признаков у дрозофилы», «Генетика пола», «Кариотип человека», «Кариотип дрозофилы», «Кариотип птицы», «Множественный аллелизм», «Взаимодействие генов».

Оборудование: модель для демонстрации законов единообразия гибридов первого поколения и расщепления признаков; модель для демонстрации закона независимого наследования признаков; модель для демонстрации сцепленного наследования признаков; световой микроскоп, микропрепарат: «Дрозофила».

Тема 11. 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. *Вариационныйряд 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 изменчивостив создании генетического разнообразия в пределах одного вида.

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

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

Демонстрации

Портреты: Г. Де Фриз, В. Иоганнсен, Н. И. Вавилов.

Таблицы и схемы: «Виды изменчивости», «Модификационная изменчивость», «Комбинативная изменчивость», «Мейоз», «Оплодотворение», «Генетические заболевания человека», «Видымутаций».

Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений;рисунки (фотографии) животных с различными видами изменчивости.

Лабораторные и практические работы

1. Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного рядаи вариационной кривой».

Тема 12. Генетика человека

Кариотип человека. Международная программа исследования геномачеловека. 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 областиредактирования генома и стволовых клеток.
Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды.
Генетическая предрасположенность человека к патологиям.

2. Демонстрации

Таблицы и схемы: «Кариотип человека», «Методы изучения генетики человека», «Генетические заболевания человека».

Лабораторные и практические работы

Практическая работа «Составление и анализ родословной».

Тема 13. Селекция организмов

Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. УчениеН. 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: массовыйи 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 мутацийу культурных форм организмов. Использование геномного редактированияи 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.*

Демонстрации

Портреты: Н. И. Вавилов, И. В. Мичурин, Г. Д. Карпеченко, П. П. Лукьяненко, Б. Л. Астауров, Н. Борлоуг, Д. К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Центры происхождения и многообразия культурныхрастений», «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости», «Методы селекции», «Отдалённая гибридизация», «Мутагенез».

Тема 14. 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 природебиосинтетическиепути.

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, культивированияи микроклонального размножения сельскохозяйственных культур.

Хромосомная и генная инженерия. Искусственный синтез генаи конструирование рекомбинантных ДНК. Создание трансгенных организмов. Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии.

Экологические и этические проблемы генной 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.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Использование микроорганизмов в промышленном производстве», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия».

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Лабораторные /Практические работы	
1-2	Биология как наука	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
3	Живые системы и их изучение	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
4	Биология клетки. Химическая организация клетки	14	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
5	Строение и функции клетки	10		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
6	Обмен веществ и превращение энергии в клетке	9			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
7	Наследственная информация и ее реализация в клетке	9	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
8	Жизненный цикл клетки	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
9	Размножение и индивидуальное развитие организмов	15		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292

10	Генетика — наука о наследственности и изменчивости организмов	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
11	Закономерности изменчивости	18	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
12	Генетики человека	4	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
13	Селекция организмов.	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
14	Биотехнология и синтетическая биология	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292
15	Резервное время	2			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4	4	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ урока	Тема урока	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Кол-во часов
	Тема 1. Биология как наука.		**6 ч**
1	Биология как наука	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6122 https://m.edsoo.ru/863e632a	1ч
2	*Фундаментальные, прикладные и поисковые научныеисследования в биологии.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6122 https://m.edsoo.ru/863e632a	1ч
3	*Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6122 https://m.edsoo.ru/863e632a	1ч
4	Методы познания живой природы	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6122	1ч
5\6	*Методы молекулярной и биологической науки.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6122	2 ч
	Тема 2. Живые системы и их изучение		**3 ч**
7	Живые системы и их организация	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6564	1ч
8	*Свойства живых систем*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6564	1ч
9	*Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6564	1ч
	Тема 3-4. Биология клетки. Химическая организация клетки		**14 ч**
10	Химический состав клетки. Вода и минеральные соли	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e674e	1ч
11	*Минеральные вещества клетки, их биологическая роль.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e674e	1ч
12	*Роль катионов и анионов в клетке.*	Библиотека ЦОК	1ч

		https://m.edsoo.ru/863e674e	
13	Белки. Состав и строение белков	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6b72	1ч
14\15	*Классификация белков. Прионы.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6b72	2 ч
16	Ферменты — биологические катализаторы	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6b72	1ч
17	*Белки-активаторы и белки-ингибиторы..*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6b72	1ч
18	*Зависимость скорости ферментативных реакций от различныхфакторов*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6b72	1ч
19	Углеводы. Липиды	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6870	1ч
20	*Общий план строения и физико-химические свойства углеводов*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6870	1ч
21	*Биологические функции липидов.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6870	1ч
22	Нуклеиновые кислоты. АТФ	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6d5c	1ч
23	*Контрольная работа № 1*		1 ч
	Тема 5. Строение и функции клетки		**10 ч.**
24	*История открытия клетки.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6e88	1ч
25	Методы изучения клетки. Клеточная теория	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6e88	1ч
26\27	*Изучение методов клеточной биологии*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6e88	2 ч
28	Клетка как целостная живая система		1ч
29	*Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах.*		1ч
30	*Транспорт веществ через плазматическую мембрану:*		1ч
31-33	Строение эукариотической клетки	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6ff0	3 ч

	Тема 6. Обмен веществ и превращение энергии в клетке		**9 ч**
34-36	Обмен веществ. Пластический обмен.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e766c	3ч
37	Фотосинтез. Хемосинтез	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7c98	1ч
38	*Аноксигенный и оксигенный фотосинтез у бактерий.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7c98	1ч
39	*Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7c98	1ч
40	Энергетический обмен	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7aae	1ч
41	*Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7aae	1ч
42	*Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7aae	1ч
	Тема 7. Наследственная информация и ее реализация в клетке		**9 ч**
43	Биосинтез белка. Реализация генетической информации в клетке. Генетический код и его свойства.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e796e	1ч
44	*Принципы транскрипции: комплементарность,антипараллельность, асимметричность.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e796e	1ч
45	*Созревание матричных РНК в эукариотической клетке. Некодирующие РНК.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e796e	1ч
46	Контрольная работа № 2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e796e	1ч
47	Биосинтез белка.		1ч
48	*Организация генома у прокариот и эукариот.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e796e	1ч
49\50	Неклеточные формы жизни — вирусы. Вирусология в современной медицине	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7540	2ч
51	*Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7540	1ч

	Тема 8. Жизненный цикл клетки		**3 ч**
52	Жизненный цикл клетки. Деление клетки. Митоз	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7dc4	1ч
53	*Матричный синтез ДНК — репликация.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7dc4	1ч
54	*Механизмы пролиферации, дифференцировки, старенияи гибели клеток.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7dc4	1ч
	Тема 9. Размножение и индивидуальное развитие организмов		**12 ч**
55	Формы размножения организмов.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e81b6 https://m.edsoo.ru/863e831e	1ч
56	*Половые хромосомы*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e81b6 https://m.edsoo.ru/863e831e	1ч
57	*Организм как единое целое*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e81b6 https://m.edsoo.ru/863e831e	1ч
58	Мейоз	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7f4a	1 ч
59	*Ткани растений, животных и человека*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7f4a	1ч
60	*Органы. Системы органов.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7f4a	1ч
61	Образование и развитие половых клеток. Оплодотворение	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e81b6	1ч
62	*Опора тела организмов. Движение организмов*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e81b6	1ч
63	*Питание и дыхание организмов*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e81b6	1ч
64	Индивидуальное развитие организмов	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8436	1ч
65	*Транспорт веществ у организмов. Выделение у организмов*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8436	1ч

66	*Защита у организмов. Раздражимость и регуляция уорганизмов*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8436	1ч
	Тема 10. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов		**3 ч**
67	Генетика — наука о наследственности и изменчивости	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e86f2	1ч
68	*История развития генетики*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e86f2	1ч
69	*Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e86f2	1ч
	Тема 11. Закономерности изменчивости		**18 ч**
70	Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8878	1ч
71	*Анализирующее скрещивание.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8878	1ч
72	*Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8878	1ч
73	Дигибридное скрещивание. Закон Независимого наследования признаков	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e89a4	1ч
74	*Цитологические основы дигибридного скрещивания.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e89a4	1 ч
75	*Контрольная работа № 3*		1 ч
76	Сцепленное наследование признаков	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8c60	1ч
77	*Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8c60	1ч
78	*Хромосомная теория наследственности.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8c60	1ч
79	Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных сполом	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8c60	1ч
80-81	*Генотип как целостная система*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8c60	2ч
82	Изменчивость. Ненаследственная изменчивость	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8efe	1ч

83	*Норма реакции признака.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8efe	1ч
84	*Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иоганнсен).*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8efe	1ч
85	Наследственная изменчивость	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8efe	1ч
86-87	*Внеядерная изменчи вость и наследственность.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8efe	2ч
	Тема 12. Генетика человека		**4 ч**
88	Генетика человека	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8d78	1ч
89	*Медико-генетическое консультирование.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8d78	1ч
90	*Генетическая предрасположенностьчеловека к патологиям.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8d78	1ч
91	Контрольная работа № 4		1 ч
	Тема 13 .Селекция организмов. Основы биотехнологии		**6 ч**
92	Селекция как наука и процесс	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9214	1ч
93-94	*Закон гомологических рядов в наследственной изменчивостиН. И. Вавилова,*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9214	2ч
95	Методы и достижения селекции растений и животных	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9214	1ч
96	*Этапы комбинационной селекции.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9214	1ч
97	*Достижения селекции растений и животных.*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9214	1ч
	Тема 14. Биотехнология и синтетическая биология		**3 ч**
98	Биотехнология как отрасль производства	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9336	1ч
99-100	*Биотехнология и синтетическая биология*	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9336	2ч
101-102	Обобщение знаний		**2 ч**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Учебники: Биология базовый и углубленный уровень
Автор: И.Б. Агафонова, В.И. Сивоглазова
Издательство, год: Москва, Дрофа 2019

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. https://edsoo.ru/constructor/ – Конструктор рабочих программ.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. https://edu.gov.ru/ – сайт Минпросвещения РФ.

2. https://edsoo.ru/ – Сайт «Единое содержание общего образования».

3. http://samregion.edu.ru – сайт Министерства образования и науки Самарской области.

4. http://obrnadzor.gov.ru/ – Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки.

5. www.fipi.ru – Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ).

6. https://edsoo.ru/constructor/ – Конструктор рабочих программ.

7. http://www.prosv.ru – сайт издательства «Просвещение».