

Департамент образования администрации Города Томска  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
основная общеобразовательная школа № 38 г. Томска

СОГЛАСОВАНО  
с Педагогическим советом  
Протокол № 8 от 30.05.2024

УТВЕРЖДЕНО  
Директор МАОУ ООШ № 38 г. Томска  
Р.Ю. Терекhov  
Приказ № 149-О от 30.05.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебного предмета «БИОЛОГИЯ. Базовый уровень»**  
для обучающихся 10 – 11 классов

Рабочая программа среднего общего образования по биологии (базовый уровень) составлена на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»<sup>1</sup>, Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования<sup>2</sup>, Концепции преподавания учебного предмета «Биология»<sup>3</sup> и основных положений Примерной программы воспитания<sup>4</sup>.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

---

При разработке данной программы теоретическую основу для определения подходов к формированию содержания учебного предмета «Биология» составили: концептуальные положения Стандарта о взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников, положения об общих целях и принципах, характеризующих современное состояние системы СОО в Российской Федерации, а также положения о специфике биологии, её значении в познании живой природы и обеспечении существования человеческого общества. Согласно названным положениям определены основные функции программы и её структура.

Программа даёт представление о целях, об общей стратегии обучения, воспитания и развития, обучающихся средствами учебного предмета «Биология»; определяет обязательное предметное содержание, его структуру, распределение по разделам/темам, рекомендуемую последовательность изучения учебного материала с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики образовательного процесса, возрастных особенностей обучающихся. В программе также учитываются Требования к планируемым личностным, метапредметным и предметным результатам обучения в формировании основных видов учебно-познавательной деятельности/учебных действий, обучающихся по освоению содержания биологического образования.

В программе учебного предмета «Биология» (10—11 классы, базовый уровень) реализован принцип преемственности в изучении биологии, благодаря чему в ней просматривается направленность на развитие знаний, связанных с формированием естественно-научного мировоззрения, ценностных ориентаций личности, экологического мышления, представлений о здоровом образе жизни и бережным отношением к окружающей природной среде. Поэтому наряду с изучением общебиологических теорий, а также знаний о строении живых систем разного ранга и сущности основных протекающих в них процессов, в программе уделено внимание использованию полученных знаний в повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе: профилактики наследственных заболеваний человека, медико-генетического консультирования, обоснования экологически целесообразного поведения в окружающей природной среде, анализа влияния хозяйственной деятельности человека на состояние природных и искусственных экосистем. Усиление внимания к прикладной направленности учебного предмета «Биология» продиктовано необходимостью обеспечения условий для решения одной из актуальных задач школьного биологического образования, которая предполагает формирование у обучающихся способности адаптироваться к изменениям динамично развивающегося современного мира.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ»

Учебный предмет «Биология» в среднем общем образовании занимает важное место. Он обеспечивает формирование у обучающихся представлений о научной картине мира; расширяет и обобщает знания о живой природе, её отличительных признаках — уровне организации и эволюции; создаёт условия для: *познания* законов живой природы, *формирования* функциональной грамотности, *навыков* здорового и безопасного образа жизни, экологического мышления, ценностного отношения к живой природе и человеку.

Большое значение учебный предмет «Биология» имеет также для решения воспитательных и развивающих задач среднего общего образования, социализации обучающихся. Изучение биологии обеспечивает условия для формирования интеллектуальных, коммуникационных и информа-

---

<sup>1</sup> Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 16.04.2022) «Об образовании в Российской Федерации».

<sup>2</sup> Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 4130, ред. от 12.08.2022).

<sup>3</sup> Концепция преподавания учебного предмета «Биология» в общеобразовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 29.04.2022 № 2/22).

<sup>4</sup> Примерная программа воспитания (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 02.06.2020 № 2/20).

ционных навыков, эстетической культуры, способствует интеграции биологических знаний с представлениями из других учебных предметов, в частности, физики, химии и географии.

Отбор содержания учебного предмета «Биология» на базовом уровне осуществлён с позиций культуросообразного подхода, в соответствии с которым обучающиеся должны освоить знания и умения, значимые для формирования общей культуры, определяющие адекватное поведение человека в окружающей природной среде, востребованные в повседневной жизни и практической деятельности. Особое место в этой системе знаний занимают элементы содержания, которые служат основой для формирования представлений о современной естественно-научной картине мира и ценностных ориентациях личности, способствующих гуманизации биологического образования.

Структурирование содержания учебного материала в программе осуществлено с учётом приоритетного значения знаний об отличительных особенностях живой природы, о её уровневой организации и эволюции. В соответствии с этим в структуре учебного предмета «Биология» выделены следующие содержательные линии: «Биология как наука. Методы научного познания», «Клетка как биологическая система», «Организм как биологическая система», «Система и многообразие органического мира», «Эволюция живой природы», «Экосистемы и присущие им закономерности».

### **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ»**

Цель изучения учебного предмета «Биология» на базовом уровне — овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания для грамотных действий в отношении объектов живой природы и решения различных жизненных проблем.

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

- освоение обучающимися системы знаний о биологических теориях, учениях, законах, закономерностях, гипотезах, правилах, служащих основой для формирования представлений о естественно-научной картине мира; о методах научного познания; строении, многообразии и особенностях живых систем разного уровня организации; выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии;
- формирование у обучающихся познавательных, интеллектуальных и творческих способностей в процессе анализа данных о путях развития в биологии научных взглядов, идей и подходов к изучению живых систем разного уровня организации;
- становление у обучающихся общей культуры, функциональной грамотности, развитие умений объяснять и оценивать явления окружающего мира живой природы на основании знаний и опыта, полученных при изучении биологии;
- формирование у обучающихся умений иллюстрировать значение биологических знаний в практической деятельности человека, развитии современных медицинских технологий и агробιοтехнологий;
- воспитание убеждённости в возможности познания человеком живой природы, необходимости бережного отношения к ней, соблюдения этических норм при проведении биологических исследований;
- осознание ценности биологических знаний для повышения уровня экологической культуры, для формирования научного мировоззрения;
- применение приобретённых знаний и умений в повседневной жизни для оценки последствий своей деятельности по отношению к окружающей среде, собственному здоровью; обоснование и соблюдение мер профилактики заболеваний.

### **МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В соответствии с ФРП и Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования в системе среднего общего образования «Биология», изучаемая на базовом уровне, является обязательным учебным предметом, входящим в состав предметной образовательной области «Естественные науки». Учебным планом на её изучение отведено 68 учебных часов, по 1 часу в неделю в 10 и 11 классах соответственно. Предусмотренный при этом резерв свободного учебного времени рекомендуется использовать для повторения и закрепления материала, а также рефлексии.

## I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ»

Согласно ФГОС СОО, устанавливаются требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования: личностным, метапредметным и предметным.

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В структуре личностных результатов освоения предмета «Биология» выделены следующие составляющие:

- *осознание* обучающимися российской гражданской идентичности — готовности к саморазвитию, самостоятельности и само-определению; *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* экологического правосознания, *способности* ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Биология» достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными, историческими и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, развития внутренней позиции личности, патриотизма, 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, уважительное отношение к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов биологического содержания;
- готовность к гуманитарной и волонтерской 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, понимание значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества;
- идейная убежденность, готовность к служению Отечеству и его защите, 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:**

- 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 неприятие 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, осознание 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 реше-

- нии проблем сохранения природного равновесия;
- убеждённость в значимости биологии для современной цивилизации: обеспечения нового уровня развития медицины; создания 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, способность использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений; умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;
- способность самостоятельно использовать биологические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;
- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;
- готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по биологии в соответствии с жизненными потребностями.
- В процессе достижения личностных результатов освоения обучающимися программы среднего общего образования у обучающихся совершенствуется *эмоциональный интеллект*, предполагающий сформированность:
  - *самосознания*, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
  - *саморегулирования*, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
  - *внутренней мотивации*, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
  - *эмпатии*, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
  - *социальных* навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования 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, устанавливая 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 решения проблем; обладать способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
- формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

## **3) действия по работе с информацией:**

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

## **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

### **1) общение:**

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

### **2) совместная деятельность:**

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении учебной задачи;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цель 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 вклада 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 программы СОО по биологии на базовом уровне включают специфические для учебного предмета «Биология» научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению нового знания и применению знаний в различных учебных ситуациях, а также в реальных жизненных ситуациях, связанных с биологией. В программе предметные результаты представлены по годам обучения.

### **10 класс**

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» должны отражать:

1) сформированность знаний о месте и роли биологии в системе научного знания естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира и научного мировоззрения; о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии; функциональной грамотности человека для решения жизненных задач;

2) умение раскрывать содержание биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, организм; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), уровневая организация живых систем, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, рост и развитие;

3) умение излагать биологические теории (клеточная, хромосомная, мутационная, центральная догма молекулярной биологии), законы (Г. Менделя, Т. Моргана, Н. И. Вавилова) и учения (о центрах многообразия и происхождения культурных растений Н. И. Вавилова), определять границы их применимости к живым системам;

4) умение владеть методами научного познания в биологии: наблюдение и описание живых систем, процессов и явлений; организация и проведение биологического эксперимента, выдвижение гипотезы; выявление зависимости между исследуемыми величинами, объяснение полученных результатов, использованных научных понятий, теорий и законов; умение делать выводы на основании полученных результатов;

5) умение выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов; особенности процессов: обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, размножения, индивидуального развития организма (онтогенез);

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

7) умение решать элементарные генетические задачи на моно- и дигибридное скрещивание, сцепленное наследование; составлять схемы моногибридного скрещивания для предсказания наследования признаков у организмов;

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

9) умение критически оценивать и интерпретировать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (СМИ, научно-популярные материалы); этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии;

10) умение создавать собственные письменные и устные сообщения, обобщая биологическую информацию из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии.

### **11 класс**

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» должны отражать:

1) сформированность знаний о месте и роли биологии в системе научного знания естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира и научного мировоззрения; о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии; функциональной грамотности человека для решения жизненных задач;

2) умение раскрывать содержание биологических терминов и понятий: вид, популяция, генофонд, эволюция, движущие силы (факторы) эволюции, приспособленность организмов, видообразование, экологические факторы, экосистема, продуценты, консументы, редуценты, цепи питания, экологическая пирамида, биогеоценоз, биосфера;

3) умение излагать биологические теории (эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции), законы и закономерности (зародышевого сходства К. М. Бэра, чередования главных направлений и путей эволюции А. Н. Северцова, учения о биосфере В. И. Вернадского), определять границы их применимости к живым системам;

4) умение владеть методами научного познания в биологии: наблюдение и описание живых систем, процессов и явлений; организация и проведение биологического эксперимента, выдвижение гипотезы; выявление зависимости между исследуемыми величинами, объяснение полученных результатов, использованных научных понятий, теорий и законов; умение делать выводы на основании полученных результатов;

5) умение выделять существенные признаки строения биологических объектов: видов, популяций, продуцентов, консументов, редуцентов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов: наследственной изменчивости, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов, действия экологических факторов на организмы, переноса веществ и потока энергии в экосистемах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и биогеохимических циклов в биосфере;

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

7) умение решать элементарные биологические задачи, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания);

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

9) умение критически оценивать и интерпретировать информацию биологического содержания, включающую псевдонаука знания из различных источников (СМИ, научно-популярные материалы); рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию;

10) умение создавать собственные письменные и устные сообщения, обобщая биологическую информацию из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии.

## II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ»

---

### 10 КЛАСС

1 ч в неделю, всего 34 ч, из них 1 ч — резервное время

#### Тема 1. Биология как наука (2 ч)

Биология как наука. Связь биологии с общественными, техническими и другими естественными науками, философией, этикой, эстетикой и правом. Роль биологии в формировании современной научной картины мира. Система биологических наук.

Методы познания живой природы (наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация, моделирование, статистическая обработка данных).

##### Демонстрации:

*Портреты:* Ч. Дарвин, Г. Мендель, Н. К. Кольцов, Дж. Уотсон и Ф. Крик.

*Таблицы и схемы:* «Методы познания живой природы».

##### Лабораторные и практические работы:

*Практическая работа № 1.* «Использование различных методов при изучении биологических объектов».

#### Тема 2. Живые системы и их организация (1 ч)

Живые системы (биосистемы) как предмет изучения биологии. Отличие живых систем от неорганической природы.

Свойства биосистем и их разнообразие. Уровни организации биосистем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный.

##### Демонстрации:

*Таблицы и схемы:* «Основные признаки жизни», «Уровни организации живой природы».

*Оборудование:* модель молекулы ДНК.

#### Тема 3. Химический состав и строение клетки (8 ч)

Химический состав клетки. Химические элементы: макроэлементы, микроэлементы. Вода и минеральные вещества.

Функции воды и минеральных веществ в клетке. Поддержание осмотического баланса.

Белки. Состав и строение белков. Аминокислоты — мономеры белков. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислотный состав. Уровни структуры белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура). Химические свойства белков. Биологические функции белков.

Ферменты — биологические катализаторы. Строение фермента: активный центр, субстратная специфичность. Коферменты. Витамины. Отличия ферментов от неорганических катализаторов.

Углеводы: моносахариды (глюкоза, рибоза и дезоксирибоза), дисахариды (сахароза, лактоза) и полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). Биологические функции углеводов.

Липиды: триглицериды, фосфолипиды, стероиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Биологические функции липидов. Сравнение углеводов, белков и липидов как источников энергии.

Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Нуклеотиды — мономеры нуклеиновых кислот. Строение и функции ДНК. Строение и функции РНК. Виды РНК. АТФ: строение и функции.

Цитология — наука о клетке. Клеточная теория — пример взаимодействия идей и фактов в научном познании. Методы изучения клетки.

Клетка как целостная живая система. Общие признаки клеток: замкнутая наружная мембрана, молекулы ДНК как генетический аппарат, система синтеза белка.

Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Особенности строения прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий. Строение эукариотической клетки. Основные отличия растительной, животной и грибной клетки.

Поверхностные структуры клеток — клеточная стенка, гликокаликс, их функции. Плазматическая мембрана, её свойства и функции. Цитоплазма и её органоиды. Одномембранные органоиды клетки: ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии,

пластиды. Происхождение митохондрий и пластид. Виды пластид. Немембранные органоиды клетки: рибосомы, клеточный центр, центриоли, реснички, жгутики. Функции органоидов клетки. Включения.

Ядро — регуляторный центр клетки. Строение ядра: ядерная оболочка, кариоплазма, хроматин, ядрышко. Хромосомы.

Транспорт веществ в клетке.

#### **Демонстрации:**

*Портреты:* А. Левенгук, Р. Гук, Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов, Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин, К. М. Бэр.

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

*Таблицы и схемы:* «Периодическая таблица химических элементов», «Строение молекулы воды», «Биосинтез белка», «Строение молекулы белка», «Строение фермента», «Нуклеиновые кислоты. ДНК», «Строение молекулы АТФ», «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение прокариотической клетки», «Строение ядра клетки», «Углеводы», «Липиды».

*Оборудование:* световой микроскоп, оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов; микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток.

#### **Лабораторные и практические работы:**

*Лабораторная работа № 1.* «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)».

*Лабораторная работа № 2.* «Изучение строения клеток растений, животных и бактерий под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание».

### **Тема 4. Жизнедеятельность клетки (6 ч)**

Обмен веществ, или метаболизм. Ассимиляция (пластический обмен) и диссимиляция (энергетический обмен) — две стороны единого процесса метаболизма. Роль законов сохранения веществ и энергии в понимании метаболизма.

Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Роль ферментов в обмене веществ и превращении энергии в клетке.

Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Реакции фотосинтеза. Эффективность фотосинтеза. Значение фотосинтеза для жизни на Земле. Влияние условий среды на фотосинтез и способы повышения его продуктивности у культурных растений

Хемосинтез. Хемосинтезирующие бактерии. Значение хемосинтеза для жизни на Земле.

Энергетический обмен в клетке. Расщепление веществ, выделение и аккумуляция энергии в клетке. Этапы энергетического обмена. Гликолиз. Брожение и его виды. Кислородное окисление, или клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование. Эффективность энергетического обмена.

Реакции матричного синтеза. Генетическая информация и ДНК. Реализация генетической информации в клетке. Генетический код и его свойства. Транскрипция — матричный синтез РНК. Трансляция — биосинтез белка. Этапы трансляции. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.

Неклеточные формы жизни — вирусы. История открытия вирусов (Д.И. Ивановский). Особенности строения и жизненный цикл вирусов. Бактериофаги. Болезни растений, животных и человека, вызываемые вирусами. Вирус иммуно-дефицита человека (ВИЧ) — возбудитель СПИДа. Обратная транскрипция, ревертаза и интегразы. Профилактика распространения вирусных заболеваний.

#### **Демонстрации:**

*Портреты:* Н.К. Кольцов, Д. И. Ивановский, К.А. Тимирязев.

*Таблицы и схемы:* «Типы питания», «Метаболизм», «Митохондрия», «Энергетический обмен», «Хлоропласт», «Фотосинтез», «Строение ДНК», «Строение и функционирование гена», «Синтез белка», «Генетический код», «Вирусы», «Бактериофаги», «Строение и жизненный цикл вируса СПИДа, бактериофага», «Репликация ДНК».

*Оборудование:* модели-аппликации «Удвоение ДНК и транскрипция», «Биосинтез белка», «Строение клетки»; модель структуры ДНК.

### **Тема 5. Размножение и индивидуальное развитие организмов (5 ч)**

Клеточный цикл, или жизненный цикл клетки. Интерфаза и митоз. Процессы, протекающие в

интерфазе. Репликация — реакция матричного синтеза ДНК. Строение хромосом. Хромосомный набор — кариотип. Диплоидный и гаплоидный хромосомные наборы. Хроматиды. Цитологические основы размножения и индивидуального развития организмов.

Деление клетки — митоз. Стадии митоза. Процессы, происходящие на разных стадиях митоза. Биологический смысл митоза.

Программируемая гибель клетки — апоптоз.

Формы размножения организмов: бесполое и половое. Виды бесполого размножения: деление надвое, почкование одно- и многоклеточных, спорообразование, вегетативное размножение. Искусственное клонирование организмов, его значение для селекции.

Половое размножение, его отличия от бесполого.

Мейоз. Стадии мейоза. Процессы, происходящие на стадиях мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл и значение мейоза.

Гаметогенез — процесс образования половых клеток у животных. Половые железы: семенники и яичники. Образование и развитие половых клеток — гамет (сперматозоид, яйцеклетка) — сперматогенез и оогенез. Особенности строения яйцеклеток и сперматозоидов. Оплодотворение. Партогенез.

Индивидуальное развитие (онтогенез). Эмбриональное развитие (эмбриогенез). Этапы эмбрионального развития у позвоночных животных: дробление, гаструляция, органогенез. Постэмбриональное развитие. Типы постэмбрионального развития: прямое, непрямое (личиночное). Влияние среды на развитие организмов; факторы, способные вызывать врождённые уродства.

Рост и развитие растений. Онтогенез цветкового растения: строение семени, стадии развития.

#### **Демонстрации:**

*Таблицы и схемы:* «Формы размножения организмов», «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Вегетативное размножение растений», «Деление клетки бактерий», «Строение половых клеток», «Строение хромосомы», «Клеточный цикл», «Репликация ДНК», «Митоз», «Мейоз», «Прямое и непрямое развитие», «Гаметогенез у млекопитающих и человека», «Основные стадии онтогенеза».

*Оборудование:* микроскоп, микропрепараты «Сперматозоиды млекопитающего», «Яйцеклетка млекопитающего», «Кариокинез в клетках корешка лука», магнитная модель-апликация «Деление клетки»; модель ДНК, модель метафазной хромосомы.

#### **Лабораторные и практические работы:**

*Лабораторная работа № 3.* «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука на готовых микропрепаратах».

*Лабораторная работа № 4.* «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах».

### **Тема 6. Наследственность и изменчивость организмов (8 ч)**

Предмет и задачи генетики. История развития генетики. Роль цитологии и эмбриологии в становлении генетики. Вклад российских и зарубежных учёных в развитие генетики. Методы генетики (гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический). Основные генетические понятия. Генетическая символика, используемая в схемах скрещиваний.

Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Закон едино-образия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Закон расщепления признаков. Гипотеза чистоты гамет. Полное и неполное доминирование.

Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Цитогенетические основы дигибридного скрещивания. Анализирующее скрещивание. Использование анализирующего скрещивания для определения генотипа особи.

Сцепленное наследование признаков. Работа Т. Моргана по сцепленному наследованию генов. Нарушение сцепления генов в результате кроссинговера.

Хромосомная теория наследственности. Генетические карты.

Генетика пола. Хромосомное определение пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметные и гетерогаметные организмы. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Изменчивость. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная. Роль среды в ненаследственной изменчивости. Характеристика модификационной изменчивости. Вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции признака. Количественные и качественные признаки и их норма реакции. Свойства модификационной изменчивости.

Наследственная, или генотипическая, изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мейоз и

половой процесс — основа комбинативной изменчивости. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций: генные, хромосомные, геномные. Частота и причины мутаций. Мутагенные факторы. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.

Внеядерная наследственность и изменчивость.

Генетика человека. Кариотип человека. Основные методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека: генные болезни, болезни с наследственной предрасположенностью, хромосомные болезни. Соматические и генеративные мутации. Стволовые клетки. Принципы здорового образа жизни, диагностики, профилактики и лечения генетических болезней. Медико-генетическое консультирование. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека.

#### **Демонстрации:**

*Портреты:* Г. Мендель, Т. Морган, Г. де Фриз, С.С. Четвериков, Н.В. Тимофеев-Ресовский, Н.И. Вавилов.

*Таблицы и схемы:* «Моногибридное скрещивание и его цитогенетическая основа», «Закон расщепления и его цитогенетическая основа», «Закон чистоты гамет», «Дигибридное скрещивание», «Цитологические основы дигибридного скрещивания», «Мейоз», «Взаимодействие аллельных генов», «Генетические карты растений, животных и человека», «Генетика пола», «Закономерности наследования, сцепленного с полом», «Кариотипы человека и животных», «Виды изменчивости», «Модификационная изменчивость», «Наследование резус-фактора», «Генетика групп крови», «Мутационная изменчивость».

*Оборудование:* модели-аппликации «Моногибридное скрещивание», «Неполное доминирование», «Дигибридное скрещивание», «Перекрест хромосом»; микроскоп и микропрепарат «Дрозофила» (норма, мутации формы крыльев и окраски тела); гербарий «Горох посевной».

#### **Лабораторные и практические работы:**

*Лабораторная работа № 5.* «Изучение результатов моногибридного и дигибридного скрещивания у дрозофилы на готовых микропрепаратах».

*Лабораторная работа № 6.* «Изучение модификационной изменчивости, построение вариационного ряда и вариационной кривой».

*Лабораторная работа № 7.* «Анализ мутаций у дрозофилы на готовых микропрепаратах».

*Практическая работа № 2.* «Составление и анализ родословных человека».

### **Тема 7. Селекция организмов. Основы биотехнологии (3 ч)**

Селекция как наука и процесс. Зарождение селекции и domestикация. Учение Н. И. Вавилова о центрах происхождения и многообразия культурных растений. Центры происхождения домашних животных. Сорт, порода, штамм.

Современные методы селекции. Массовый и индивидуальный отборы в селекции растений и животных. Оценка экстерьера. Близкородственное скрещивание — инбридинг. Чистая линия. Скрещивание чистых линий. Гетерозис, или гибридная сила. Неродственное скрещивание — аутбридинг. Отдалённая гибридизация и её успехи. Искусственный мутагенез и получение полиплоидов. Достижения селекции растений, животных и микроорганизмов.

Биотехнология как отрасль производства. Генная инженерия. Этапы создания рекомбинантной ДНК и трансгенных организмов. Клеточная инженерия. Клеточные культуры. Микрочлониальное размножение растений. Клонирование высокопродуктивных сельскохозяйственных организмов. Экологические и этические проблемы. ГМО — генетически модифицированные организмы.

#### **Демонстрации:**

*Портреты:* Н.И. Вавилов, И.В. Мичурин, Г. Д. Карпеченко, М.Ф. Иванов.

*Таблицы и схемы:* карта «Центры происхождения и многообразия культурных растений», «Породы домашних животных», «Сорта культурных растений», «Отдалённая гибридизация», «Работы академика М.Ф. Иванова», «Полиплоидия», «Объекты биотехнологии», «Клеточные культуры и клонирование», «Конструирование и перенос генов, хромосом».

*Оборудование:* муляжи плодов и корнеплодов диких форм и культурных сортов растений; гербарий «Сельскохозяйственные растения».

#### **Лабораторные и практические работы:**

*Экскурсия* «Основные методы и достижения селекции растений и животных (на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный участок, в тепличное хозяйство, лабораторию

агроуниверситета или научного центра)».

## 11 КЛАСС

1 ч в неделю, всего 34 ч, из них 2 ч — резервное время

### Тема 1. Эволюционная биология (9 ч)

Предпосылки возникновения эволюционной теории. Эволюционная теория и её место в биологии. Влияние эволюционной теории на развитие биологии и других наук.

Свидетельства эволюции. Палеонтологические: последовательность появления видов в палеонтологической летописи, переходные формы. Биогеографические: сходство и различие фаун и флор материков и островов.

Эмбриологические: сходства и различия эмбрионов разных видов позвоночных. Сравнительно-анатомические: гомологичные, аналогичные, рудиментарные органы, атавизмы. Молекулярно-биохимические: сходство механизмов наследственности и основных метаболических путей у всех организмов.

Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Движущие силы эволюции видов по Дарвину (избыточное размножение при ограниченности ресурсов, неопределённая изменчивость, борьба за существование, естественный отбор).

Синтетическая теория эволюции (СТЭ) и её основные положения.

Микроэволюция. Популяция как единица вида и эволюции.

Движущие силы (факторы) эволюции видов в природе. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. Популяционные волны и дрейф генов. Изоляция и миграция.

Естественный отбор — направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора.

Приспособленность организмов как результат эволюции. Примеры приспособлений у организмов. Ароморфозы и идио-адаптации.

Вид и видообразование. Критерии вида. Основные формы видообразования: географическое, экологическое.

Макроэволюция. Формы эволюции: филетическая, дивергентная, конвергентная, параллельная. Необратимость эволюции.

Происхождение от неспециализированных предков. Прогрессирующая специализация. Адаптивная радиация.

#### Демонстрации:

*Портреты:* К. Линней, Ж.Б. Ламарк, Ч. Дарвин, В.О. Ковалевский, К.М. Бэр, Э. Геккель, Ф. Мюллер, А.Н. Северцов.

*Таблицы и схемы:* «Развитие органического мира на Земле», «Зародыши позвоночных животных», «Археоптерикс», «Формы борьбы за существование», «Естественный отбор», «Многообразие сортов растений», «Многообразие пород животных», «Популяции», «Мутационная изменчивость»; «Ароморфозы», «Идиоадаптации», «Общая дегенерация», «Движущие силы эволюции», «Карта-схема маршрута путешествия Ч. Дарвина», «Борьба за существование», «Приспособленность организмов», «Географическое видообразование», «Экологическое видообразование».

*Оборудование:* коллекция насекомых с различными типами окраски; набор плодов и семян; коллекция «Примеры защитных приспособлений у животных»; модель «Основные направления эволюции»; объёмная модель «Строение головного мозга позвоночных».

Биогеографическая карта мира; коллекция «Формы сохранности ископаемых животных и растений»; модель-апликация «Перекрёст хромосом»; влажные препараты «Развитие насекомого», «Развитие лягушки»; микропрепарат «Дрозофила» (норма, мутации формы крыльев и окраски тела).

#### Лабораторные и практические работы:

*Лабораторная работа № 1.* «Сравнение видов по морфологическому критерию».

*Лабораторная работа № 2.* «Описание приспособленности организма и её относительного характера».

### Тема 2. Возникновение и развитие жизни на Земле (9 ч)

Донаучные представления о зарождении жизни. Научные гипотезы возникновения жизни на Земле: абиогенез и панспермия. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Экспериментальное подтверждение химической эволюции. Начальные этапы биологической эволюции. Гипотеза РНК-мира. Формирование мембранных структур и возникновение

протоклетки. Первые клетки и их эволюция. Формирование основных групп живых организмов.

Развитие жизни на Земле по эрам и периодам. Катархей. Архейская и протерозойская эры. Палеозойская эра и её периоды: кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный, пермский.

Мезозойская эра и её периоды: триасовый, юрский, меловой.

Кайнозойская эра и её периоды: палеогеновый, неогеновый, антропогеновый.

Характеристика климата и геологических процессов. Основные этапы эволюции растительного и животного мира. Ароморфозы у растений и животных. Появление, расцвет и вымирание групп живых организмов.

Система органического мира как отражение эволюции. Основные систематические группы организмов.

Эволюция человека. Антропология как наука. Развитие представлений о происхождении человека. Методы изучения антропогенеза. Сходства и различия человека и животных. Систематическое положение человека.

Движущие силы (факторы) антропогенеза. Наследственная изменчивость и естественный отбор. Общественный образ жизни, изготовление орудий труда, мышление, речь.

Основные стадии и ветви эволюции человека: австралопитеки, Человек умелый, Человек прямоходящий, Человек неандертальский, Человек разумный. Находки ископаемых остатков, время существования, область распространения, объём головного мозга, образ жизни, орудия.

Человеческие расы. Основные большие расы: европеоидная (евразийская), негроавстралоидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Черты приспособленности представителей человеческих рас к условиям существования. Единство человеческих рас. Критика расизма.

#### **Демонстрации:**

*Портреты:* Ф. Реди, Л. Пастер, А.И. Опарин, С. Миллер, Г. Юри, Ч. Дарвин.

*Таблицы и схемы:* «Возникновение Солнечной системы», «Развитие органического мира», «Растительная клетка», «Животная клетка», «Прокариотическая клетка», «Современная система органического мира», «Сравнение анатомических черт строения человека и человекообразных обезьян», «Основные места палеонтологических находок предков современного человека», «Древнейшие люди», «Древние люди», «Первые современные люди», «Человеческие расы».

*Оборудование:* муляжи «Происхождение человека» (бюсты австралопитека, питекантропа, неандертальца, кроманьонца); слепки или изображения каменных орудий первобытного человека (каменичопперы, рубила, скребла); геохронологическая таблица; коллекция «Формы сохранности ископаемых животных и растений».

#### **Лабораторные и практические работы:**

*Практическая работа № 1.* «Изучение ископаемых остатков растений и животных в коллекциях».

*Экскурсия* «Эволюция органического мира на Земле» (в естественно-научный или краеведческий музей).

### **Тема 3. Организмы и окружающая среда (5 ч)**

Экология как наука. Задачи и разделы экологии. Методы экологических исследований. Экологическое мировоззрение современного человека.

Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная.

Экологические факторы. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические и антропогенные. Действие экологических факторов на организмы.

Абиотические факторы: свет, температура, влажность. Фотопериодизм. Приспособления организмов к действию абиотических факторов. Биологические ритмы.

Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Аменсализм, нейтрализм. Значение биотических взаимодействий для существования организмов в природных сообществах.

Экологические характеристики популяции. Основные показатели популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост, миграция. Динамика численности популяции и её регуляция.

#### **Демонстрации:**

*Портреты:* А. Гумбольдт, К. Ф. Рулье, Э. Геккель.

*Таблицы и схемы:* карта «Природные зоны Земли», «Среды обитания организмов», «Фотопериодизм», «Популяции», «Закономерности роста численности популяции инфузории-туфельки», «Пищевые цепи».

#### **Лабораторные и практические работы:**

*Лабораторная работа № 3.* «Морфологические особенности растений из разных мест обитания».

*Лабораторная работа № 4.* «Влияние света на рост и развитие черенков колеуса».

*Практическая работа № 2.* «Подсчёт плотности популяций разных видов растений».

#### **Тема 4. Сообщества и экологические системы (9 ч)**

Сообщество организмов — биоценоз. Структуры биоценоза: видовая, пространственная, трофическая (пищевая). Виды-доминанты. Связи в биоценозе.

Экологические системы (экосистемы). Понятие об экосистеме и биогеоценозе. Функциональные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические (пищевые) уровни экосистемы. Пищевые цепи и сети. Основные показатели экосистемы: биомасса, продукция. Экологические пирамиды: продукции, численности, биомассы. Свойства экосистем: устойчивость, саморегуляция, развитие. Сукцессия.

Природные экосистемы. Экосистемы озёр и рек. Экосистема хвойного или широколиственного леса.

Антропогенные экосистемы. Агроэкосистемы. Урбоэкосистемы. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем.

Биоразнообразие как фактор устойчивости экосистем. Сохранение биологического разнообразия на Земле.

Учение В.И. Вернадского о биосфере. Границы, состав и структура биосферы. Живое вещество и его функции. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие и обратная связь в биосфере.

Круговороты веществ и биогеохимические циклы элементов (углерода, азота). Зональность биосферы. Основные биомы суши.

Человечество в биосфере Земли. Антропогенные изменения в биосфере. Глобальные экологические проблемы.

Существование природы и человечества. Сохранение биоразнообразия как основа устойчивости биосферы. Основа рационального управления природными ресурсами и их использование. Достижения биологии и охрана природы.

#### **Демонстрации:**

*Портреты:* А. Дж. Тенсли, В. Н. Сукачёв, В. И. Вернадский.

*Таблицы и схемы:* «Пищевые цепи», «Биоценоз: состав и структура», «Природные сообщества», «Цепи питания», «Экологическая пирамида», «Биосфера и человек», «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Биоценоз водоёма», «Агроценоз», «Примерные антропогенные воздействия на природу», «Важнейшие источники загрязнения воздуха и грунтовых вод», «Почва — важнейшая составляющая биосферы», «Факторы деградации почв», «Парниковый эффект», «Факторы радиоактивного загрязнения биосферы», «Общая структура биосферы», «Распространение жизни в биосфере», «Озоновый экран биосферы», «Круговорот углерода в биосфере», «Круговорот азота в природе».

*Оборудование:* модель-апликация «Типичные биоценозы»; гербарий «Растительные сообщества»; коллекции «Биоценоз», «Вредители важнейших сельскохозяйственных культур»; гербарии и коллекции растений и животных, принадлежащие к разным экологическим группам одного вида, Красная книга РФ, изображения охраняемых видов растений и животных.

### III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛПНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ»

#### 10 КЛАСС

1 ч в неделю, всего 34 ч, 1 ч — резервное время

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<b>ТЕМА 1. БИОЛОГИЯ КАК НАУКА (2 ч)</b>				
<p><b>1. Биология как наука (1 ч)</b></p>	<p>Биология как наука. Связи биологии с общественными, техническими и другими естественными науками, философией, религией, этикой, эстетикой и правом. Роль биологии в формировании современной научной картины мира. Система биологических наук.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> Ч. Дарвин, Г. Мендель, Н. К. Кольцов, Дж. Уотсон и Ф. Крик.  <i>Таблицы и схемы:</i> «Методы познания живой природы»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: научное мировоззрение, научная картина мира, научный метод, гипотеза, теория, методы исследования.</p> <p>Характеризовать биологию как науку, её место и роль среди других естественных наук.</p> <p>Перечислять разделы биологии в соответствии с объектами изучения.</p> <p>Называть важнейшие отрасли биологических знаний и задачи, стоящие перед биологией XXI в.</p>	<p>Библиотека ЦОК  <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c7e2">https://m.edsoo.ru/7f41c7e2</a></p> <p>РЭШ  <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a></p> <p>ЯкКласс  <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a></p>	<p><i>Ценности научного познания:</i> деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений; демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений; обладающий первоначальными представлениями о природ-</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>2. Методы познания живой природы (1 ч)</b></p>	<p>Методы познания живой природы (наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация, моделирование, статистическая обработка данных).  <b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Методы познания живой природы».  <b>Лабораторные и практические работы:</b>  <i>Практическая работа № 1.</i> «Использование различных методов при изучении биологических объектов»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: научный метод, методы исследования.  Характеризовать основные методы познания живой природы: наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация, моделирование, статистическая обработка данных</p>		<p>ных и социальных объектах, многообразии объектов и явлений природы, связи живой и неживой природы, о науке, научном знании; имеющий первоначальные навыки наблюдений, систематизации и осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях знания.</p>
<b>ТЕМА 2. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ОРГАНИЗАЦИЯ (1 ч)</b>				
<p><b>3. Биологические системы, процессы и их изучение (1 ч)</b></p>	<p>Живые системы (биосистемы) как предмет изучения биологии. Отличие живых систем от неорганической природы.  Свойства биосистем и их разнообразие. Уровни организации биосистем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценологический), биосферный.  <b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Основные признаки жизни», «Уровни организации живой природы».</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: система, биологическая система, элементы системы, структура биосистемы, свойства живых систем, обмен веществ, размножение, рост, развитие, наследственность, изменчивость, раздражимость, энергезависимость, уровни организации жизни (биосистем).  Характеризовать принципы организации биосистем: открытость, высокая упорядоченность, саморегуляция, иерархичность.  Перечислять универсальные свойства живого: единство химического</p>	<p>Библиотека ЦОК  <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c7e2">https://m.edsoo.ru/7f41c7e2</a>  РЭШ  <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>  ЯкКласс  <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a></p>	<p><i>Ценности научного познания:</i> деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений; демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений; обладающий первоначальными представлениями о природных и социальных объектах,</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	<p><i>Оборудование:</i> модель молекулы ДНК</p>	<p>состава, раздражимость, движение, гомеостаз, рост и развитие, наследственность, изменчивость, эволюция (приспособление к изменяющимся условиям). Приводить примеры биосистем разного уровня организации и сравнивать проявления свойств живого на разных уровнях. Характеризовать основные процессы, протекающие в биосистемах: обмен веществ и превращение энергии, самовоспроизведение, саморегуляция, развитие. Соблюдать правила бережного отношения к живой природе</p>		<p>многообразии объектов и явлений природы, связи живой и неживой природы, о науке, научном знании; имеющий первоначальные навыки наблюдений, систематизации и осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях знания.</p>
<b>ТЕМА 3. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ (8 ч)</b>				
<p><b>4. Химический состав клетки. Вода и минеральные соли (1 ч)</b></p>	<p>Химический состав клетки. Химические элементы: макроэлементы, микроэлементы. Вода и минеральные вещества. Физико-химические процессы, протекающие в живых системах. Функции воды и минеральных веществ в клетке. Поддержание осмотического баланса. <b>Демонстрации:</b> <i>Диаграммы:</i> «Распределение химических элементов в неживой</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: элементы-биогены, макроэлементы, микроэлементы; минеральные вещества, молекула воды как диполь, водородные связи; гидрофильные и гидрофобные вещества. Доказывать единство элементного состава как одно из свойств живого. Распределять химические элементы по группам в зависимости от коли-</p>	<p>Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c7e2">https://m.edsoo.ru/7f41c7e2</a>  РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>  <b>ЯкКласс</b> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a></p>	<p><i>Ценности научного познания:</i> деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений. Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	<p>природе», «Распределение химических элементов в живой природе».</p> <p><i>Таблицы и схемы:</i> «Периодическая таблица химических элементов», «Строение молекулы воды»</p>	<p>чественного представительства в организме; характеризовать роль отдельных элементов.</p> <p>Выявлять связь между составом, строением молекулы химического соединения и его функциями в клетке</p>		<p>понимание значения науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности, гуманитарном, социально-экономическом развитии России.</p> <p>Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.</p>
<p><b>5. Белки. Состав и строение белков (1 ч)</b></p>	<p>Белки. Состав и строение белков. Аминокислоты — мономеры белков. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислотный состав. Уровни структуры белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура). Химические свойства белков. Биологические функции белков.</p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <p><i>Таблицы и схемы:</i> «Строение молекулы белка».</p> <p><i>Оборудование:</i> световой микроскоп, микропрепараты</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: белки, полимеры, мономеры, аминокислоты, пептидная связь, полипептид, денатурация.</p> <p>Характеризовать белки как класс органических соединений; классифицировать их по строению (глобулярные и фибриллярные белки), перечислять и характеризовать функции белков</p>		<p>Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.</p> <p>Обладающий первоначальными представлениями о природных и социальных объектах, многообразии объектов и явлений природы, связи живой и неживой природы, о науке, научном знании;</p>
<p><b>6. Ферменты — биологические катализаторы (1 ч)</b></p>	<p>Ферменты — биологические катализаторы. Строение фермента: активный центр, субстратная специфичность. Коферменты. Витамины. Отличия ферментов от неорганических катализаторов.</p> <p><b>Демонстрации:</b></p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: ферменты, активный центр, субстратная специфичность, коферменты, белки-активаторы и белки-ингибиторы.</p> <p>Указывать отличия ферментов от неорганических катализаторов.</p>		<p>Имеющий первоначальные навыки наблюдений, систе-</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	<p><i>Таблицы и схемы:</i> «Строение фермента».</p> <p><i>Оборудование:</i> оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов.</p> <p><b>Лабораторные и практические работы:</b></p> <p><i>Лабораторная работа № 1.</i> «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)»</p>	<p>Объяснять роль ферментов в функционировании живых систем, в промышленности, в медицине, в повседневной жизни человека</p>		<p>матизации и осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях знания.</p> <p><i>Трудовое воспитание:</i> выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p>
<p><b>7. Углеводы. Липиды (1 ч)</b></p>	<p>Углеводы: моносахариды (глюкоза, рибоза и дезоксирибоза), дисахариды (сахароза, лактоза) и полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). Биологические функции углеводов.</p> <p>Липиды: триглицериды, фосфолипиды, стероиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Биологические функции липидов. Сравнение углеводов, белков и липидов как источников энергии.</p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <p><i>Таблицы и схемы:</i> «Углеводы», «Липиды».</p> <p><i>Оборудование:</i> оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: углеводы, моносахариды, дисахариды, полисахариды, глюкоза, рибоза, дезоксирибоза, сахароза, лактоза, мальтоза, целлюлоза (клетчатка), крахмал, гликоген; липиды, триглицериды (жиры, масла), фосфолипиды, стероиды.</p> <p>Характеризовать углеводы, липиды как класс органических соединений.</p> <p>Классифицировать углеводы и липиды по строению; перечислять функции углеводов и липидов.</p> <p>Схематически изображать строение молекул углеводов, липидов</p>		<p>Ориентированный на осознанный выбор сферы трудовой, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, общества.</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>8. Нуклеиновые кислоты. АТФ (1 ч)</b></p>	<p>Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Нуклеотиды — мономеры нуклеиновых кислот. Строение и функции ДНК. Строение и функции РНК. Виды РНК. АТФ: строение и функции.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин.  <i>Таблицы и схемы:</i> «Нуклеиновые кислоты. ДНК», «Биосинтез белка», «Строение молекулы АТФ».  <i>Оборудование:</i> световой микроскоп, микропрепараты</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК), рибонуклеиновая кислота (РНК), нуклеотид, полинуклеотидная цепь (полинуклеотид), комплементарность, функции ДНК (хранение и передача наследственной информации); виды РНК (информационная, транспортная, рибосомальная); аденозинтрифосфат (АТФ), макроэргическая связь. Характеризировать нуклеиновые кислоты как химические соединения и носители наследственной информации.</p> <p>Отмечать особенности строения молекул нуклеиновых кислот (ДНК, РНК) и АТФ.</p> <p>Схематически изображать строение нуклеотидов, молекул нуклеиновых кислот, АТФ</p>		
<p><b>9. История и методы изучения клетки. Клеточная теория (1 ч)</b></p>	<p>Цитология — наука о клетке. Клеточная теория — пример взаимодействия идей и фактов в научном познании. Методы изучения клетки.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> А. Левенгук, Р. Гук, Т. Шванн, М. Шлейден, К. М.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: клетка, цитология; раскрывать содержание положений клеточной теории.</p> <p>Перечислять и характеризовать основные методы изучения клетки (приготовление срезов, окрашивание, микроскопирование, центри-</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	<p>Бэр, Р. Вирхов.  <i>Оборудование:</i> световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток</p>	<p>фугирование, культивирование клеток и тканей)</p>		
<p><b>10. Клетка как целостная живая система (1 ч)</b></p>	<p>Клетка как целостная живая система. Общие признаки клеток: замкнутая наружная мембрана, молекулы ДНК как генетический аппарат, система синтеза белка. Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Особенности строения прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий. Строение эукариотической клетки. Основные отличия растительной, животной и грибной клетки. Поверхностные структуры — клеточная стенка, гликокаликс, их функции. Плазматическая мембрана, её свойства и функции.  <b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> А. Левенгук, Р. Гук, Т. Шванн, М. Шлейден, К. М. Бэр, Р. Вирхов.  <i>Таблицы и схемы:</i> «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строе-</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: клетки (эукариотическая, прокариотическая), плазматическая мембрана (плазмалемма), гликокаликс, транспорт веществ (пассивный, активный), эндоцитоз (фагоцитоз, пиноцитоз), экзоцитоз, клеточная стенка, нуклеоид.  Сравнивать между собой эукариотические и прокариотические клетки; отмечать сходство и различия в строении клеток бактерий, животных, растений и грибов</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	<p>ние растительной клетки», «Строение прокариотической клетки».</p> <p><i>Оборудование:</i> световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток</p>			
<p><b>11. Строение эукариотической клетки (1 ч)</b></p>	<p>Цитоплазма и её органоиды. Одномембранные органоиды клетки: ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Происхождение митохондрий и пластид. Виды пластид. Немембранные органоиды клетки: рибосомы, клеточный центр, центриоли, реснички, жгутики. Функции органоидов клетки. Включения. Ядро — регуляторный центр клетки. Строение ядра: ядерная оболочка, кариоплазма, хроматин, ядрышко. Хромосомы. Транспорт веществ в клетке.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> А. Левенгук, Р. Гук, Т. Шванн, М. Шлейден, К. М. Бэр, Р. Вирхов.  <i>Таблицы и схемы:</i> «Строение эукариотической клетки», «Строе-</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: цитоплазма, органоиды, эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, вакуоль, митохондрии, пластиды (хлоропласты, хромопласты, лейкопласты), рибосомы, микротрубочки, клеточный центр (центросома), реснички, жгутики, включения, ядро, ядерная оболочка, кариоплазма, хроматин, ядрышко, хромосомы.</p> <p>Описывать строение эукариотической клетки по изображениям и на микропрепаратах; классифицировать органоиды в зависимости от особенностей их строения (одномембранные, двумембранные, немембранные); описывать функции каждого органоида в клетке.</p> <p>Характеризовать клеточное ядро как место хранения, передачи (удвоение хромосом) и реализации</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	<p>ние животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение прокариотической клетки», «Строение ядра клетки».</p> <p><i>Оборудование:</i> световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток.</p> <p><b>Лабораторные и практические работы:</b>  <i>Лабораторная работа № 2. «Изучение строения клеток растений, животных и бактерий под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание»</i></p>	<p>(транскрипция) наследственной информации клетки.</p> <p>Перечислять и описывать компоненты ядра и их функции.</p> <p>Схематично изображать строение растительной и животной клетки.</p> <p>Объяснять биологическое значение транспорта веществ в клетке</p>		
<b>ТЕМА 4. ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КЛЕТКИ (6 ч)</b>				
<p><b>12. Обмен веществ. Пластический обмен. Фотосинтез. Хемосинтез (2 ч)</b></p>	<p>Обмен веществ, или метаболизм. Ассимиляция (пластический обмен) и диссимиляция (энергетический обмен) — две стороны единого процесса метаболизма. Роль законов сохранения вещества и энергии в понимании метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Роль ферментов в обмене веществ и превращении энергии в клетке.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: обмен веществ и превращение энергии (метаболизм), ассимиляция, пластический обмен, диссимиляция, энергетический обмен, фотосинтез, фотолиз, фосфорилирование, переносчик протонов, хемосинтез.</p> <p>Описывать фотосинтез, процессы, протекающие в световой и темновой фазе.</p> <p>Выявлять причинно-следственные</p>	<p>Библиотека ЦОК  <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c7e2">https://m.edsoo.ru/7f41c7e2</a></p> <p>РЭШ  <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a></p> <p>ЯкКласс  <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a></p>	<p><i>Ценности научного познания:</i> обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности, гуманитарном, социально-экономическом развитии</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	<p>Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Реакции фотосинтеза.</p> <p>Эффективность фотосинтеза. Значение фотосинтеза для жизни на Земле. Влияние условий среды на фотосинтез и способы повышения его продуктивности у культурных растений.</p> <p>Хемосинтез. Хемосинтезирующие бактерии. Значение хемосинтеза для жизни на Земле.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> К. А. Тимирязев.  <i>Таблицы и схемы:</i> «Хлоропласт», «Фотосинтез»</p>	<p>связи между поглощением солнечной энергии хлорофиллом и синтезом молекул АТФ.</p> <p>Сравнивать исходные вещества, конечные продукты и условия протекания реакций световой и темновой фазы фотосинтеза.</p> <p>Сравнивать фотосинтез и хемосинтез.</p> <p>Оценивать значение фотосинтеза и хемосинтеза для жизни на Земле</p>		<p>России.</p> <p>Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.</p> <p>Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.</p> <p>Обладающий первоначальными представлениями о природных и социальных объектах, многообразии объектов и явлений природы, связи живой и неживой природы, о науке, научном знании;</p> <p>Имеющий первоначальные навыки наблюдений, систематизации и осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях знания.</p>
<p><b>13. Энергетический обмен (1 ч)</b></p>	<p>Энергетический обмен в клетке. Расщепление веществ, выделение и аккумуляция энергии в клетке. Этапы энергетического обмена. Гликолиз. Брожение и его виды. Кислородное окисление, или клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование. Эффективность энергетического обмена.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Типы питания», «Метаболизм», «Митохон-</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: энергетический обмен, гликолиз, молочнокислое брожение, спиртовое брожение, биологическое окисление, клеточное дыхание, диссимиляция, фермент.</p> <p>Характеризовать обмен веществ и превращение энергии (метаболизм) как одно из свойств живого.</p> <p>Перечислять особенности пластического и энергетического обмена в клетке; устанавливать взаимосвязь между ними.</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	<p>дрия», «Энергетический обмен»</p>	<p>Различать типы обмена веществ в клетке: автотрофный и гетеротрофный.</p> <p>Описывать этапы энергетического обмена (подготовительный, бескислородный, кислородный) и сравнивать их между собой.</p> <p>Характеризовать реакции гликолиза, брожения, клеточного дыхания; выявлять причинно-следственные связи между гликолизом, клеточным дыханием и синтезом молекул АТФ.</p> <p>Сравнивать эффективность бескислородного и кислородного этапов</p>		<p><i>Трудовое воспитание:</i> выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p> <p>Ориентированный на осознанный выбор сферы трудовой, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, общества.</p>
<p><b>14. Биосинтез белка (2 ч)</b></p>	<p>Реакции матричного синтеза. Генетическая информация и ДНК. Реализация генетической информации в клетке. Генетический код и его свойства. Транскрипция — матричный синтез РНК. Трансляция — биосинтез белка. Этапы трансляции. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> Н. К. Кольцов.  <i>Таблицы и схемы:</i> «Строение ДНК», «Строение и функционирование гена», «Синтез белка»,</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: ген, генетический код, матричный синтез, транскрипция, трансляция, кодон, антикодон, рибосома, центральная догма молекулярной биологии.</p> <p>Определять свойства генетического кода (триплетность, однозначность, вырожденность, универсальность, неперекрываемость, непрерывность).</p> <p>Описывать этапы реализации наследственной информации в клетке.</p> <p>Сравнивать реакции матричного</p>		<p><i>Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:</i> понимающий и выражающий в практической деятельности ценность жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей. Выражающий на практике</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	«Репликация ДНК», «Генетический код». <i>Оборудование:</i> модели-аппликации «Удвоение ДНК и транскрипция», «Биосинтез белка»	синтеза молекул РНК и белка в клетке		установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию, соблюдающий и пропагандирующий безопасный и здоровый образ жизни, безопасное поведение в быту, природе, обществе. Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), состояния других людей с точки зрения безопасности, сознательного управления своим эмоциональным состоянием, развивающий способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в разных коллективах, к меняющимся условиям (социальным, информационным, природным).
<b>15. Неклеточные формы жизни — вирусы (1 ч)</b>	растений, животных и человека, вызываемые вирусами. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) — возбудитель СПИДа. Обратная транскрипция, ревертаза, интеграз. Профилактика распространения вирусных заболеваний. <b>Демонстрации:</b> <i>Портреты:</i> Д. И. Ивановский. <i>Таблицы и схемы:</i> «Вирусы», «Бактериофаги»; «Строение и жизненный цикл вируса СПИДа, бактериофага». <i>Оборудование:</i> модель структуры ДНК; магнитная модель-аппликация «Строение клетки»	Раскрывать содержание терминов и понятий: вирус, вирусология, капсид, бактериофаг, вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), онкогенные вирусы. Характеризовать вирусы как неклеточную форму жизни; особенности строения и жизненный цикл вирусов. Описывать жизненный цикл вируса иммунодефицита человека; различать на рисунках ВТМ (вирус табачной мозаики), бактериофаг, ВИЧ. Обосновывать и соблюдать меры профилактики распространения вирусных заболеваний (респираторные, желудочно-кишечные, клещевой энцефалит, ВИЧ-инфекция)		
<b>ТЕМА 5. РАЗМНОЖЕНИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ (5 ч)</b>				
<b>16. Жизненный цикл клетки. Деление</b>	Репликация — реакция матричного синтеза ДНК.	Раскрывать содержание терминов и понятий: клеточный цикл, интер-	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/">https://m.edsoo.ru/</a>	<i>Ценности научного познания:</i> развивающий и приме-

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>клетки. Митоз (1 ч)</b></p>	<p>Строение хромосом. Хромосомный набор — кариотип. Диплоидный и гаплоидный хромосомные наборы. Хроматиды. Цитологические основы размножения и индивидуального развития организмов.</p> <p>Деление клетки — митоз. Стадии митоза. Процессы, происходящие на разных стадиях митоза. Биологический смысл митоза.</p> <p>Программируемая гибель клетки — апоптоз.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Клеточный цикл», «Репликация ДНК», «Строение хромосомы», «Митоз»; магнитная модель-аппликация «Деление клетки»; модель ДНК.</p> <p><i>Оборудование:</i> световой микроскоп; микропрепарат «Кариокинез в клетках корешка лука».</p> <p><b>Лабораторные и практические работы:</b>  <i>Лабораторная работа № 3.</i> «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука на готовых микропрепаратах»</p>	<p>фаза, репликация, хромосома, кариотип, гаплоидный, диплоидный хромосомный набор, хроматиды; митоз; его стадии: профаза, метафаза, анафаза, телофаза.</p> <p>Описывать жизненный цикл клетки; перечислять и характеризовать периоды клеточного цикла, сравнивать их между собой.</p> <p>Описывать строение хромосом, кариотипов организмов, сравнивать хромосомные наборы клеток.</p> <p>Сравнивать стадии митоза.</p> <p>Различать на микропрепаратах и рисунках стадии митоза.</p> <p>Раскрывать биологический смысл митоза</p>	<p><a href="https://resh.edu.ru/">7f41c7e2</a></p> <p>РЭШ  <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a></p> <p>ЯкКласс  <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a></p>	<p>няющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.</p> <p>Обладающий первоначальными представлениями о природных и социальных объектах, многообразии объектов и явлений природы, связи живой и неживой природы, о науке, научном знании. Имеющий первоначальные навыки наблюдений, систематизации и осмысления опыта в естественно-научной и гуманитарной областях знания.</p> <p><i>Духовно-нравственное воспитание:</i> проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>17. Формы размножения организмов (1 ч)</b></p>	<p>Формы размножения организмов: бесполое и половое. Виды бесполого размножения: деление надвое, почкование одно- и многоклеточных, спорообразование, вегетативное размножение. Искусственное клонирование организмов, его значение для селекции.</p> <p>Половое размножение, его отличия от бесполого.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Формы размножения организмов», «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Деление клетки бактерий», «Вегетативное размножение растений», «Строение половых клеток»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: размножение, клон, половые клетки (гаметы), яйцеклетка, сперматозоид, зигота, деление надвое, почкование, споруляция, фрагментация, вегетативное размножение, семенное размножение, опыление, двойное оплодотворение, половые железы, семенники, яичники, оплодотворение (наружное, внутреннее).</p> <p>Характеризовать особенности и значение бесполого и полового способов размножения.</p> <p>Выделять виды бесполого размножения; выявлять взаимосвязи между формами и способами размножения и их биологическим значением.</p> <p>Владеть приёмами вегетативного размножения культурных растений (на примере комнатных).</p> <p>Характеризовать половые клетки: яйцеклетки, сперматозоиды; выявлять особенности их строения</p>		<p>Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.</p> <p>Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей; понимания брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания в семье детей; неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности. Сознательный ценностный ориентир каждой человеческой жизни, признающий индивидуальность и достоинство каждого человека; умеющий оценивать поступки с позиции их со-</p>
<p><b>18. Мейоз (1 ч)</b></p>	<p>Мейоз. Стадии мейоза. Процессы, происходящие на стадиях мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл и значение мейоза.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: мейоз, конъюгация хромосом, перекрёст (кроссинговер) хромосом, гаметы.</p> <p>Характеризовать мейоз как способ</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	<p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Мейоз».  <i>Оборудование:</i> модель ДНК; магнитная модель-апликация «Деление клетки»</p>	<p>клеточного деления; описывать мейоз по стадиям; сравнивать стадии мейоза и митоза.          Различать на рисунках стадии мейоза; раскрывать биологическое значение мейоза</p>		<p>ответствия нравственным нормам, осознающий ответственность за свои поступки.          Владеющий представлениями о многообразии языкового и культурного пространства России, имеющий первоначальные навыки общения с людьми разных народов, вероисповеданий.          Сознательный нравственную и эстетическую ценность литературы, родного языка, русского языка, проявляющий интерес к чтению.</p>
<p><b>19. Образование и развитие половых клеток. Оплодотворение (1 ч)</b></p>	<p>Гаметогенез — процесс образования половых клеток у животных. Половые железы: семенники и яичники. Образование и развитие половых клеток — гамет (сперматозоид, яйцеклетка) — сперматогенез и оогенез. Особенности строения яйцеклеток и сперматозоидов. Оплодотворение. Партогенез.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Прямое и не прямое развитие», «Гаметогенез у млекопитающих и человека».  <i>Оборудование:</i> модель метафазной хромосомы; микроскоп, микропрепараты «Сперматозоиды млекопитающего», «Яйцеклетка млекопитающего».</p> <p><b>Лабораторные и практические работы:</b>  <i>Лабораторная работа № 4.</i> «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепа-</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: гаметогенез, сперматогенез, оогенез, сперматозоид, акросома, яйцеклетка, полярные тельца.          Характеризовать особенности гаметогенеза у животных и его стадии, половые клетки животных и описывать процесс их развития.          Сравнить сперматогенез и оогенез.          Описывать оплодотворение, биологическое значение оплодотворения</p>		<p><i>Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:</i> понимающий и выражающий в практической деятельности ценность жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей.          Выражающий на практике установку на здоровый об-</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	ратах»			
<p><b>20. Индивидуальное развитие организмов (1 ч)</b></p>	<p>Индивидуальное развитие (онтогенез). Эмбриональное развитие (эмбриогенез). Этапы эмбрионального развития у позвоночных животных: дробление, гастрюляция, органогенез. Постэмбриональное развитие. Типы пост-эмбрионального развития: прямое, не прямое (личиночное). Влияние среды на развитие организмов; факторы, способные вызывать врожденные уродства. Рост и развитие растений. Онтогенез цветкового растения: строение семени, стадии развития.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Основные стадии онтогенеза», «Прямое и не прямое развитие», «Двойное оплодотворение у цветковых растений»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: онтогенез, эмбриогенез, зигота, дробление, бластомеры, морула, бластула, бластоцель, гастрюла, нейрула, органогенез; зародышевые листки: эктодерма, мезодерма, энтодерма; постэмбриональное развитие: прямое и не прямое (личиночное); метаморфоз, мегаспора, микроспора, пыльцевое зерно, спермии, зародышевый мешок, двойное оплодотворение.</p> <p>Определять этапы эмбрионального развития хордовых на схемах и препаратах и описывать процессы, происходящие на каждом этапе.</p> <p>Сравнивать периоды онтогенеза; прямое и не прямое (личиночное) постэмбриональное развитие, зародыши человека и других хордовых. Объяснять биологическое значение развития с метаморфозом; отрицательное влияние алкоголя, никотина и других тератогенных факторов на развитие зародыша человека.</p> <p>Описывать процесс двойного</p>		<p>раз жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию, соблюдающий и пропагандирующий безопасный и здоровый образ жизни, безопасное поведение в быту, природе, обществе; проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья.</p> <p>Ориентированный на физическое развитие с учетом возможностей здоровья, занятия физкультурой и спортом; сознающий и принимающий свою половую принадлежность, соответствующие ей психофизиче-</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
		оплодотворения у цветковых растений		ские и поведенческие особенности с учетом возраста.
<b>ТЕМА 6. НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМОВ (8 ч)</b>				
<p><b>21. Генетика — наука о наследственности и изменчивости (1 ч)</b></p>	<p>Предмет и задачи генетики. Роль цитологии и эмбриологии в становлении генетики. Вклад российских и зарубежных ученых в развитие генетики. Методы генетики (гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический). Основные генетические понятия. Генетическая символика, используемая в схемах скрещиваний.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> Г. Мендель, Т. Морган, Н. И. Вавилов, С. С. Четвериков, Н. В. Тимофеев-Ресовский.  <i>Оборудование:</i> модель-аппликация «Моногибридное скрещивание», гербарий «Горох посевной»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: ген, геном, генотип, фенотип, хромосомы, аллельные гены (аллели), гомозигота, гетерозигота, доминантный признак (ген), рецессивный признак (ген), чистая линия, гибрид.</p> <p>Перечислять и характеризовать методы генетики: гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический; доминантные и рецессивные признаки растений и животных.</p> <p>Пользоваться генетической терминологией и символикой для записи генотипических схем скрещивания</p>	<p>Библиотека ЦОК  <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c7e2">https://m.edsoo.ru/7f41c7e2</a></p> <p>РЭШ  <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a></p> <p>ЯкКласс  <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a></p>	<p><i>Ценности научного познания:</i> развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.</p> <p>Обладающий первоначальными представлениями о природных и социальных объектах, многообразии объектов и явлений природы, связи живой и неживой природы, о науке, научном знании. Имеющий первоначальные навыки наблюдений, систематизации и осмысления опыта в естественно-научной и гуманитарной областях знания.</p>
<p><b>22. Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание (1 ч)</b></p>	<p>Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Закон</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: моногибридное скрещивание, фенотипические группы, гибридологический метод, чистые линии, доминирование генов (полное, неполное), расщепление в</p>		<p><i>Духовно-нравственное воспитание:</i> проявляющий приверженность традици-</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	<p>расщепления признаков. Гипотеза чистоты гамет. Полное и неполное доминирование.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> Г. Мендель.  <i>Таблицы и схемы:</i> «Моногибридное скрещивание и его цитогенетическая основа», «Закон расщепления и его цитогенетическая основа», «Закон чистоты гамет».</p> <p><i>Оборудование:</i> модели-аппликации «Моногибридное скрещивание», «Неполное доминирование»; гербарий «Горох посевной»</p>	<p>потомстве.</p> <p>Описывать методику проведения Г. Менделем опытов по изучению наследования одной пары признаков у гороха посевного.</p> <p>Раскрывать содержание законов единообразия гибридов первого поколения и закона расщепления.</p> <p>Объяснять гипотезу чистоты гамет.</p> <p>Записывать схемы моногибридного скрещивания, объяснять его цитологические основы и решать генетические задачи на моногибридное скрещивание</p>		<p>онным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.</p> <p>Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, религий народов России, их национальному достоинству и ре-</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>23. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков (1 ч)</b></p>	<p>Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Цитогенетические основы дигибридного скрещивания. Анализирующее скрещивание. Использование анализирующего скрещивания для определения генотипа особи.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> Г. Мендель.  <i>Таблицы и схемы:</i> «Дигибридное скрещивание», «Цитологические основы дигибридного скрещивания».</p> <p><i>Оборудование:</i> модель-аппликация «Дигибридное скрещивание»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: дигибридное скрещивание, анализирующее скрещивание. Описывать опыты Г. Менделя по изучению наследования двух пар признаков у гороха посевного.</p> <p>Раскрывать содержание закона независимого наследования признаков.</p> <p>Применять математический расчёт с помощью метода перемножения вероятностей и запись с помощью фенотипических радикалов расщепления признаков у потомков по фенотипу и генотипу.</p> <p>Записывать схемы дигибридного скрещивания, объяснять его цитологические основы и решать генетические задачи на дигибридное скрещивание</p>		<p>лигиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.</p> <p>Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей; понимания брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания в семье детей; неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности. Сознательный ценностный ориентир каждой человеческой жизни, признающий индивидуальность и достоинство каждого человека; умеющий оценивать</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>24. Сцепленное наследование признаков (1 ч)</b></p>	<p>Сцепленное наследование признаков. Работа Т. Моргана по сцепленному наследованию генов. Нарушение сцепления генов в результате кроссинговера. Хромосомная теория наследственности. Генетические карты.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> Т. Морган.  <i>Таблицы и схемы:</i> «Мейоз», «Генетические карты растений, животных и человека», «Взаимодействие аллельных генов».</p> <p><i>Оборудование:</i> микропрепарат «Дрозофила» (норма, мутации формы крыльев и окраски тела), микроскоп; модель-аппликация «Перекрест хромосом».</p> <p><b>Лабораторные и практические работы:</b>  <i>Лабораторная работа № 5.</i> «Изучение результатов моногибридного и дигибридного скрещивания у дрозофилы на готовых микропрепаратах»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: сцепленное наследование признаков, рекомбинация генов, генетические карты хромосом, морганида.</p> <p>Называть основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана; раскрывать содержание работы Т. Моргана по сцепленному наследованию генов и причины нарушения сцепления между генами.</p> <p>Записывать схемы скрещивания при сцепленном наследовании, объяснять причины рекомбинации генов, определять число групп сцепления генов; решать генетические задачи на сцепленное наследование</p>		<p>по поступки с позиции их соответствия нравственным нормам, осознающий ответственность за свои поступки.</p> <p>Владеющий представлениями о многообразии языкового и культурного пространства России, имеющий первоначальные навыки общения с людьми разных народов, вероисповеданий.</p> <p>Сознающий нравственную и эстетическую ценность литературы, родного языка, русского языка, проявляющий интерес к чтению.</p> <p><i>Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:</i> понимающий и выражающий в практической деятельности ценность жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей. Выражающий на практике</p>
<p><b>25. Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с</b></p>	<p>Генетика пола. Хромосомное определение пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогамет-</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: хромосомный набор, аутосомы, половые хромосомы,</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>полом (1 ч)</b></p>	<p>ные и гетерогаметные организмы. Наследование признаков, сцепленных с полом.  <b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> Г. Мендель, Т. Морган, Н. И. Вавилов.  <i>Таблицы и схемы:</i> «Генетика пола», «Закономерности наследования, сцепленного с полом», «Карิโอотипы человека и животных»</p>	<p>гомогаметный пол, гетерогаметный пол, сцепленное с полом наследование признаков.  Объяснять цитологические основы хромосомного механизма определения пола у различных организмов.  Сравнивать закономерности наследования признаков, сцепленных и не сцепленных с полом.  Решать генетические задачи на наследование сцепленных с полом признаков</p>		<p>установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию, соблюдающий и пропагандирующий безопасный и здоровый образ жизни, безопасное поведение в быту, природе, обществе; проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья.</p>
<p><b>26. Изменчивость. Ненаследственная изменчивость (1 ч)</b></p>	<p>Изменчивость. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная. Роль среды в ненаследственной изменчивости. Характеристика модификационной изменчивости. Вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции признака. Количественные и качественные признаки и их норма реакции. Свойства модификационной изменчивости.  <b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Виды изменчивости», «Модификационная изменчивость».  <b>Лабораторные и практические работы:</b></p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: изменчивость, наследственная изменчивость, ненаследственная изменчивость, модификационная изменчивость, вариационный ряд, вариационная кривая, признак, норма реакции, количественные и качественные признаки. Классифицировать виды изменчивости и выявлять их биологические особенности.  Перечислять свойства модификационной изменчивости и объяснять её значение для организмов.  Различать количественные и качественные признаки; строить вариационный ряд, вариационную кри-</p>		<p>Ориентированный на физическое развитие с учетом возможностей здоровья, занятия физкультурой и спортом; сознающий и принимающий свою половую принадлежность, соответ-</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	<i>Лабораторная работа № 6. «Изучение модификационной изменчивости, построение вариационного ряда и вариационной кривой»</i>	вую, вычислять среднее значение признака		ствующие ей психофизические и поведенческие особенности с учетом возраста.
<b>27. Наследственная изменчивость (1 ч)</b>	<p>Наследственная, или генотипическая, изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс — основа комбинативной изменчивости. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций: генные, хромосомные, геномные. Частота и причины мутаций. Мутагенные факторы. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.</p> <p>Внеядерная наследственность и изменчивость.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> Г. де Фриз, Н. И. Вавилов.  <i>Таблицы и схемы:</i> «Мутационная изменчивость».  <i>Оборудование:</i> микроскоп; микропрепарат «Дрозофила» (норма, мутации формы крыльев и окраска тела); комнатные растения с пёстрой окраской листьев.</p> <p><b>Лабораторные и практические</b></p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: наследственная изменчивость, комбинативная изменчивость, мутационная изменчивость, мутант, мутации: генные, хромосомные, геномные; полиплоидия, анеуплоидия, мутагены.</p> <p>Характеризовать наследственную изменчивость; формулировать закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова и объяснять его значение для биологии и селекции.</p> <p>Классифицировать мутации: генные, хромосомные, геномные — и приводить примеры мутаций.</p> <p>Объяснять причины возникновения мутаций, роль факторов-мутагенов. Сравнить виды мутаций; выявлять причины наследственной изменчивости, источники мутагенов в окружающей среде (косвенно)</p> <p>Характеризовать внеядерную наследственность и изменчивость</p>		<p><i>Гражданское воспитание:</i> осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	<p><b>работы:</b>  <i>Лабораторная работа № 7.</i>  «Анализ мутаций у дрозофилы на готовых микропрепаратах»</p>			
<p><b>28. Генетика человека (1 ч)</b></p>	<p>Генетика человека. Кариотип человека. Основные методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека: генные болезни, болезни с наследственной предрасположенностью, хромосомные болезни. Соматические и генеративные мутации. Стволовые клетки. Принципы здорового образа жизни, диагностики, профилактики и лечения генетических болезней. Медико-генетическое консультирование. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Наследование резус-фактора», «Генетика групп»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: кариотип человека, цитогенетический метод, генеалогический метод, биохимический метод, близнецовый метод, наследственные болезни (моногенные, с наследственной предрасположенностью, хромосомные), медико-генетическое консультирование.</p> <p>Перечислять особенности изучения генетики человека; приводить примеры наследственных заболеваний человека, характеризовать методы их профилактики; обосновывать значение медико-генетического консультирования.</p> <p>Выявлять и сравнивать между собой доминантные и рецессивные признаки человека.</p> <p>Составлять и анализировать родословные человека</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	<p>крови».</p> <p><b>Лабораторные и практические работы:</b>  <i>Практическая работа № 2. «Составление и анализ родословных человека»</i></p>			
<b>ТЕМА 7. СЕЛЕКЦИЯ ОРГАНИЗМОВ. ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ (3 ч)</b>				
<p><b>29. Селекция как наука и процесс (1 ч)</b></p>	<p>Селекция как наука и процесс. Зарождение селекции и domestикация. Учение Н. И. Вавилова о центрах происхождения и многообразия культурных растений. Центры происхождения домашних животных. Сорт, порода, штамм.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> Н. И. Вавилов.  <i>Таблицы и схемы:</i> карта «Центры многообразия и происхождения культурных растений», «Породы домашних животных», «Сорта культурных растений».  <i>Оборудование:</i> муляжи плодов и корнеплодов диких форм и культурных сортов растений; гербарий «Сельско-хозяйственные растения»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: селекция, сорт, порода, штамм, domestикация, или одомашнивание, центры многообразия и происхождения культурных растений и животных, гибридизация, искусственный отбор.</p> <p>Называть и сравнивать основные этапы развития селекции. Излагать учение Н. И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений; различать центры на карте мира, связывать их местоположение с очагами возникновения древнейших цивилизаций.</p> <p>Сравнивать сорта культурных растений, породы домашних животных и их диких предков. Оценивать роль селекции в обеспечении продовольственной безопасности человечеств</p>	<p>Библиотека ЦОК  <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c7e2">https://m.edsoo.ru/7f41c7e2</a></p> <p>РЭШ  <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a></p> <p>ЯкКласс  <a href="https://www.yaklclass.ru/">https://www.yaklclass.ru/</a></p>	<p><i>Гражданское воспитание:</i> осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.</p> <p><i>Патриотическое воспитание:</i> выражающий свою национальную, этническую принадлежность, приверженность к родной культу-</p>
<p><b>30. Методы и дости-</b></p>	<p>Современные методы селекции.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>жения селекции растений и животных (1 ч)</b></p>	<p>Массовый и индивидуальный отборы в селекции растений и животных.</p> <p>Оценка экстерьера. Близкородственное скрещивание — инбридинг. Чистая линия. Скрещивание чистых линий. Гетерозис, или гибридная сила. Неродственное скрещивание — аутбридинг. Отдалённая гибридизация и её успехи. Искусственный мутагенез и получение полиплоидов. Достижения селекции растений, животных и микроорганизмов.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> И. В. Мичурин, Г. Д. Карпеченко, М. Ф. Иванов. <i>Таблицы и схемы:</i> «Отдалённая гибридизация», «Работы академика М. Ф. Иванова», «Полиплоидия».</p> <p><i>Оборудование:</i> муляжи плодов и корнеплодов диких форм и культурных сортов растений.</p> <p><b>Лабораторные и практические работы:</b>  <i>Экскурсия</i> «Основные методы и достижения селекции растений и животных (на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный участок, в</p>	<p>понятий: искусственный отбор, массовый отбор, индивидуальный отбор, экстерьер, близкородственное скрещивание, чистая линия, гетерозис, неродственное скрещивание, искусственный мутагенез, полиплоиды.</p> <p>Сравнивать формы искусственного отбора (массового и индивидуального), виды гибридизации (близкородственной и отдалённой), способы получения полиплоидов.</p> <p>Приводить примеры достижений селекции растений и животных</p>		<p>ре, любовь к своему народу. Сознательная причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Российскому Отечеству, российскую культурную идентичность.</p> <p>Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защите их интересов в сохранении российской культурной идентичности, понимающий свою сопричастность к прошлому, настоящему и будущему родного края, своей Родины - России, Российского государства.</p> <p><i>Ценности научного познания:</i> обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности, гуманитар-</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	тепличное хозяйство, лабораторию агроуниверситета или научного центра)»			ном, социально-экономическом развитии России.
<b>31. Биотехнология как отрасль производства (1 ч)</b>	<p>Биотехнология как отрасль производства. Генная инженерия. Этапы создания рекомбинантной ДНК и трансгенных организмов. Клеточная инженерия. Клеточные культуры. Микроклональное размножение растений. Клонирование высокопродуктивных сельскохозяйственных организмов. Экологические и этические проблемы. ГМО — генетически модифицированные организмы.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Объекты биотехнологии», «Клеточные культуры и клонирование», «Конструирование и перенос генов, хромосом»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: биотехнология, клеточная инженерия, генная инженерия, клонирование, трансгенные организмы, ГМО (генетически модифицированные организмы).</p> <p>Характеризовать биотехнологию как отрасль производства, основные достижения биотехнологии в области промышленности, сельского хозяйства и медицины</p> <p>Перечислять и характеризовать основные методы и достижения биоинженерии.</p> <p>Обсуждать экологические и этические аспекты некоторых исследований в области биотехнологии (клонирования, искусственного оплодотворения, направленного изменения генома и создания трансгенных организмов)</p>		<p>Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.</p>

## 11 КЛАСС

1 ч в неделю, всего 34 ч, из них 2 ч — резервное время

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<b>ТЕМА 1. ЭВОЛЮЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ (9 ч)</b>				

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>1. Эволюция и методы её изучения (1 ч)</b></p>	<p>Предпосылки возникновения эволюционной теории. Эволюционная теория и её место в биологии. Влияние эволюционной теории на развитие биологии и других наук. Свидетельства эволюции. Палеонтологические: последовательность появления видов в палеонтологической летописи, переходные формы. Биогеографические: сходство и различие фаун и флор материков и островов. Эмбриологические: сходства и различия эмбрионов разных видов позвоночных. Сравнительно-анатомические: гомологичные, аналогичные, рудиментарные органы, атавизмы. Молекулярно-биохимические: сходство механизмов наследственности и основных метаболических путей у всех живых организмов.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> К. Линней, Ж. Б. Ламарк, Ч. Дарвин, В. О. Ковалевский, К. М. Бэр, Э. Геккель, Ф. Мюллер.  <i>Таблицы и схемы:</i> «Развитие органического мира на Земле», «Зародыши позвоночных животных», «Археоптерикс».</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: эволюция, переходные формы, филогенетические ряды, виды-эндемики, виды-реликты, закон зародышевого сходства, биогенетический закон, гомологичные и аналогичные органы, рудиментарные органы, атавизмы. Перечислять основные этапы развития эволюционной теории.</p> <p>Характеризовать свидетельства эволюции: палеонтологические, биогеографические, эмбриологические, сравнительно-анатомические, молекулярно-биохимические.</p> <p>Приводить примеры переходных форм организмов, филогенетических рядов.</p> <p>Приводить формулировки законов биогенетического и зародышевого сходства</p>	<p>Библиотека ЦОК  <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c7e2">https://m.edsoo.ru/7f41c7e2</a></p> <p>РЭШ  <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a></p> <p>ЯкКласс  <a href="https://www.yakklas.ru/">https://www.yakklas.ru/</a></p>	<p><i>Ценности научного познания:</i> деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений. Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности, гуманитарном, социально-экономическом развитии России. Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений. Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естествен-</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	<p><i>Оборудование:</i> биогеографическая карта мира; коллекция «Формы сохранности ископаемых животных и растений»; влажные препараты «Развитие насекомого», «Развитие лягушки»</p>			<p>нонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.</p> <p>Обладающий первоначальными представлениями о природных и социальных объектах, многообразии объектов и явлений природы, связи живой и неживой природы, о науке, научном знании. Имеющий первоначальные навыки наблюдений, систематизации и осмысления опыта в естественно-научной и гуманитарной областях знания.</p> <p><i>Экологическое воспитание:</i> демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде. Выра-</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>2. История развития представлений об эволюции (1 ч)</b></p>	<p>Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Движущие силы эволюции видов по Дарвину (избыточное размножение при ограниченности ресурсов, неопределённая изменчивость, борьба за существование, естественный отбор).</p> <p>Синтетическая теория эволюции (СТЭ) и её основные положения.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> К. Линней, Ж. Б. Ламарк, Ч. Дарвин.  <i>Таблицы и схемы:</i> «Популяции», «Карта-схема маршрута путешествия Ч. Дарвина», «Формы борьбы за существование», «Естественный отбор», «Многообразие сортов растений», «Многообразие пород животных»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: систематика, естественный и искусственный отбор.</p> <p>Характеризовать основные эволюционные идеи, концепции и теории; сравнивать взгляды на вид и эволюцию К. Линнея, Ж.Б. Ламарка, Ч. Дарвина.</p> <p>Оценивать вклад Линнея в развитие систематики и объяснять принципы бинарной номенклатуры.</p> <p>Характеризовать содержание и значение эволюционной концепции Ж. Б. Ламарка. Оценивать естественно-научные и социально-экономические предпосылки возникновения эволюционной теории Ч. Дарвина.</p> <p>Раскрывать содержание эволюционной теории Ч. Дарвина; сравнивать неопределённую и определённую изменчивость, естественный и искусственный отбор, формы борьбы за существование.</p> <p>Описывать положения синтетической теории эволюции (СТЭ) и объяснять её значение для биологии</p>		<p>жающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе. Применяющий знания естественных и социальных наук для разумного, бережливого природопользования в быту, общественном пространстве. Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, участвующий в его приобретении другими людьми. Проявляющий любовь и бережное отношение к природе, неприятие действий, приносящих вред природе, особенно живым существам; выражающий готовность в своей деятельности придерживаться экологических норм.</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>3. Вид: критерии и структура. Популяция как элементарная единица вида (2 ч)</b></p>	<p>Микроэволюция. Популяция как единица вида и эволюции.  <b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Популяции», «Мутационная изменчивость».  <i>Оборудование:</i> микроскоп, микропрепарат «Дрозофила» (норма, мутации формы крыльев и окраски тела), модель-апликация «Перекрыт хромосом».  <b>Лабораторные и практические работы:</b>  <i>Лабораторная работа № 1.</i> «Сравнение видов по морфологическому критерию»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: микроэволюция, вид, критерии вида, ареал, популяция, генофонд, мутации, комбинации генов.  Характеризовать вид как основную систематическую единицу и целостную биологическую систему.  Выделять критерии вида (морфологический, физиологический, биохимический, генетический, экологический, географический) и применять критерии для описания конкретных видов. Характеризовать популяцию как структурную единицу вида и эволюции.  Описывать популяцию по основным показателям: состав, структура</p>		
<p><b>4. Движущие силы (элементарные факторы) эволюции (1 ч)</b></p>	<p>Движущие силы (факторы) эволюции видов в природе. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. Популяционные волны и дрейф генов. Изоляция и миграция.  <b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Движущие силы эволюции»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: комбинативная изменчивость, мутации, мутационный процесс, популяционные волны, дрейф генов, изоляция, миграция. Характеризовать элементарные факторы эволюции: мутационный процесс, комбинативная изменчивость, популяционные волны, дрейф генов, изоляция, миграция. Устанавливать причинно-следственные связи между механизмом и результатом действия движущих сил (элементарных фак-</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
		торов) эволюции		
<b>5. Естественный отбор и его формы (1 ч)</b>	<p>Естественный отбор — направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Естественный отбор», «Борьба за существование»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: естественный отбор, борьба за существование.</p> <p>Описывать механизм действия естественного отбора. Характеризовать формы естественного отбора (движущий, стабилизирующий, дизруптивный) и сравнивать их между собой.</p> <p>Характеризовать борьбу за существование и сравнивать её виды (межвидовая, внутривидовая, борьба с неблагоприятными факторами внешней среды)</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>6. Результаты эволюции: приспособленность организмов и видообразование (1 ч)</b></p>	<p>Приспособленность организмов как результат эволюции. Примеры приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Вид и видообразование. Критерии вида. Основные формы видообразования: географическое, экологическое.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Приспособленность организмов», «Географическое видообразование», «Экологическое видообразование».</p> <p><i>Оборудование:</i> коллекция «Примеры защитных приспособлений у животных»; коллекция насекомых с различными типами окраски; набор плодов и семян.</p> <p><b>Лабораторные и практические работы:</b>  <i>Лабораторная работа № 2.</i> «Описание приспособленности организма и её относительного характера»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: приспособленность, покровительственная и предохраняющая окраска, маскировка, видообразование.</p> <p>Описывать механизм возникновения приспособлений у организмов.</p> <p>Выявлять по изображениям, на живых и фиксированных препаратах примеры приспособленности растений и животных к условиям среды обитания, доказывать относительную целесообразность приспособлений.</p> <p>Характеризовать способы и механизмы видообразования; описывать и сравнивать основные формы экологического и географического видообразования</p>		
<p><b>7. Направления и пути макроэволюции (2 ч)</b></p>	<p>Макроэволюция.</p> <p>Формы эволюции: филетическая, дивергентная, конвергентная, параллельная.</p> <p>Необратимость эволюции.</p> <p>Происхождение от неспециализированных предков. Прогрессирующая специализация.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: макроэволюция, филогенез, биологический прогресс и регресс, ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация, адаптивная радиация.</p> <p>Характеризовать формы эволюции.</p> <p>Выявлять ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных.</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	<p>Адаптивная радиация.  <b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> А. Н. Северцов.  <i>Таблицы и схемы:</i> «Ароморфозы», «Идиоадаптации», «Общая дегенерация».  <i>Оборудование:</i> модель «Основные направления эволюции»; объёмная модель «Строение головного мозга позвоночных»</p>	<p>Сравнивать биологический прогресс и биологический регресс, ароморфоз, идиоадаптацию и общую дегенерацию.  Выявлять взаимосвязи между путями и направлениями эволюции у растений и животных</p>		
<b>ТЕМА 2. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ (9 ч)</b>				

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>8. История жизни на Земле и методы её изучения. Гипотезы происхождения жизни на Земле (2 ч)</b></p>	<p>Донаучные представления о зарождении жизни. Научные гипотезы возникновения жизни на Земле: абиогенез и панспермия. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Экспериментальное подтверждение химической эволюции. Начальные этапы биологической эволюции. Гипотеза РНК-мира. Формирование мембранных структур и возникновение протоклетки. Первые клетки и их эволюция. Формирование основных групп живых организмов.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> Ф. Реди, Л. Пастер, С. Миллер, А. И. Опарин, Г. Юри.  <i>Таблицы и схемы:</i> «Возникновение Солнечной системы», «Развитие органического мира», «Растительная клетка», «Животная клетка», «Прокариотическая клетка»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: креационизм, абиогенез, витализм, панспермия, биопоз, ко-ацерваты, пробионты, симбиогенез. Характеризовать методы изучения исторического прошлого Земли. Перечислять основные этапы химической и биологической эволюции. Излагать содержание гипотез и теорий возникновения жизни на Земле (креационизма, самопроизвольного зарождения (спонтанного), панспермии, гипотезы РНК-мира). Описывать эксперименты С. Миллера и Г. Юри по получению органических веществ из неорганических путём абиогенного синтеза</p>	<p>Библиотека ЦОК  <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c7e2">https://m.edsoo.ru/7f41c7e2</a></p> <p>РЭШ  <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a></p> <p>ЯкКласс  <a href="https://www.yaklaks.ru/">https://www.yaklaks.ru/</a></p>	<p><i>Ценности научного познания:</i> деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений. Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности, гуманитарном, социально-экономическом развитии России.</p> <p>Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений. Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.</p> <p>Обладающий первона-</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>9. Основные этапы эволюции органического мира на Земле, развитие жизни по эрам и периодам (2 ч)</b></p>	<p>Развитие жизни на Земле по эрам и периодам. Катархей. Архейская и протерозойская эры. Палеозойская эра и её периоды: кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный, пермский. Мезозойская эра и её периоды: триасовый, юрский, меловой. Кайнозойская эра и её периоды: палеогеновый, неогеновый, антропогеновый.</p> <p>Характеристика климата и геологических процессов.</p> <p>Основные этапы эволюции растительного и животного мира. Ароморфозы у растений и животных. Появление, расцвет и вымирание групп живых организмов.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Развитие органического мира», геохронологическая таблица.  <i>Оборудование:</i> Коллекция «Формы сохранности ископаемых животных и растений».</p> <p><b>Лабораторные и практические работы:</b>  <i>Практическая работа № 1.</i> «Изучение ископаемых остатков растений и животных в коллекциях».  <i>Экскурсия</i> «Эволюция органиче-</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: эон, эра, период, ароморфозы, идиоадаптации.</p> <p>Знать последовательность эонов: катархей, архей, протерозой, фанерозой; эр: архейская, протерозойская, палеозойская, мезозойская, кайнозойская; периодов: кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменно-угольный, пермский, триасовый, юрский, меловой, палеогеновый и неогеновый, антропогеновый.</p> <p>Характеризовать основные события в развитии органического мира по эрам и периодам геологической истории; этапы развития растительного и животного мира.</p> <p>Выделять главные ароморфозы у растений и животных.</p> <p>Сравнивать между собой представителей систематических групп организмов, выявлять черты усложнения и приспособленности к условиям жизни</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	ского мира на Земле» (в естественно-научный или краеведческий музей)			
<b>10. Современная система органического мира (1 ч)</b>	Система органического мира как отражение эволюции. Основные систематические группы организмов. <b>Демонстрации:</b> <i>Таблицы и схемы:</i> «Современная система органического мира»	Раскрывать содержание терминов и понятий: систематика, искусственная и естественная классификация, бинарная номенклатура, принцип иерархичности. Характеризовать современную систему органического мира		
<b>11. Эволюция человека (антропогенез) (1 ч)</b>	Эволюция человека. Антропология как наука. Развитие представлений о происхождении человека. Методы изучения антропогенеза. Сходства и различия человека и животных. Систематическое положение человека. <b>Демонстрации:</b> <i>Портреты:</i> Ч. Дарвин. <i>Таблицы и схемы:</i> «Сравнение анатомических черт строения человека и человекообразных обезьян». <i>Оборудование:</i> слепки или изображения каменных орудий первобытного человека: камни-чопперы, рубила, скребла	Раскрывать содержание терминов и понятий: антропология, антропогенез, человек разумный ( <i>Homo sapiens</i> ), прямохождение, вторая сигнальная система. Перечислять задачи антропологии, этапы становления и развития представлений о происхождении человека. Излагать основные положения теории Ч. Дарвина, критически оценивать ненаучную информацию о происхождении человека. Знать систематическое положение вида <i>Homo sapiens</i> , перечислять его морфолого-анатомические признаки разного уровня (тип, класс, отряд и др.). Устанавливать черты сходства и раз-		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
		<p>личный человека и животных. Объяснять и оценивать значение научных знаний о происхождении человека для понимания места и роли человека в природе</p>		
<p><b>12. Движущие силы (факторы) антропогенеза (1 ч)</b></p>	<p>Движущие силы (факторы) антропогенеза. Наследственная изменчивость и естественный отбор. Общественный образ жизни, изготовление орудий труда, мышление, речь. <b>Демонстрации:</b> <i>Таблицы и схемы:</i> «Сравнение анатомических черт строения человека и человеко-образных обезьян», «Основные места палеонтологических находок предков современного человека». <i>Оборудование:</i> муляжи «Происхождение человека» (бюсты австралопитека, питекантропа, неандертальца, кроманьонца)</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: факторы антропогенеза, групповое сотрудничество, речь, орудийная деятельность, полиморфизм. Характеризовать движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические и социальные, сравнивать их между собой</p>		
<p><b>13. Основные стадии эволюции человека (1 ч)</b></p>	<p>Основные стадии и ветви эволюции человека: австралопитеки, Человек умелый, Человек прямоходящий, Человек неандертальский, Человек разумный современного типа. Находки ископаемых остатков, время существования, область распространения, объём головного</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: австралопитек, человек умелый, человек прямоходящий, неандерталец, кроманьонец, неолитическая революция, первобытное искусство. Характеризовать и сравнивать между собой основные стадии эво-</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	<p>мозга, образ жизни, орудия труда.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Основные места палеонтологических находок предков современного человека», «Древнейшие люди», «Древние люди», «Первые современные люди».</p> <p><i>Оборудование:</i> муляжи «Происхождение человека» (бюсты австралопитека, питекантропа, неандертальца, кроманьонца); слепки или изображения каменных орудий первобытного человека: камни-чопперы, рубила, скребла</p>	<p>люции человека: хронологический возраст, ареал распространения, объём головного мозга, образ жизни и орудия труда</p>		
<p><b>14. Человеческие расы и природные адаптации человека (1 ч)</b></p>	<p>Человеческие расы. Основные большие расы: европеоидная (евразийская), негро-австралоидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Черты приспособленности представителей человеческих рас к условиям существования. Единство человеческих рас. Критика расизма.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Человеческие расы»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: расы, расогенез, социалдарвинизм, расизм, метисация. Характеризовать и сравнивать представителей человеческих рас, раскрывать причины и механизмы расогенеза, перечислять и приводить примеры приспособленности человека к условиям среды, примеры приспособительного значения расовых признаков.</p> <p>Доказывать единство вида <i>Homo sapiens</i>, научную несостоятельность расовых теорий, идей социального дарвинизма и расизма</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<b>ТЕМА 3. ОРГАНИЗМЫ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА (5 ч)</b>				
<b>15. Экология как наука (1 ч)</b>	<p>Экология как наука. Задачи и разделы экологии. Методы экологических исследований.</p> <p>Экологическое мировоззрение современного человека.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> А. Гумбольдт, К. Ф. Рулье, Э. Геккель.  <i>Таблицы и схемы:</i> карта «Природные зоны Земли»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: экология, полевые наблюдения, эксперименты, мониторинг окружающей среды, моделирование, экологическое мировоззрение.</p> <p>Перечислять задачи экологии, её разделы и связи с другими науками.</p> <p>Характеризовать методы экологических исследований</p>	<p>Библиотека ЦОК  <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c7e2">https://m.edsoo.ru/7f41c7e2</a></p> <p>РЭШ  <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a></p> <p>ЯкКласс  <a href="https://www.yaklaks.ru/">https://www.yaklaks.ru/</a></p>	<p><i>Ценности научного познания:</i> деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений.</p> <p>Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности, гуманитарном, социально-экономическом развитии России.</p> <p>Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.</p> <p>Развивающий и применя-</p>
<b>16. Среды обитания и экологические факторы (1 ч)</b>	<p>Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная.</p> <p>Экологические факторы. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические и антропогенные. Действие экологических факторов на организмы.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Среды обитания организмов»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: среда обитания, экологические факторы, биологический оптимум, ограничивающий (лимитирующий) фактор.</p> <p>Характеризовать условия среды обитания организмов; классифицировать и характеризовать экологические факторы: абиотические, биотические и антропогенные.</p> <p>Описывать действие экологических факторов на организмы.</p> <p>Характеризовать особенности строения и жизнедеятельности растений и животных разных сред обитания</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>17. Абиотические факторы (1 ч)</b></p>	<p>Абиотические факторы: свет, температура, влажность. Фотопериодизм. Приспособления организмов к действию абиотических факторов. Биологические ритмы.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Фотопериодизм».</p> <p><b>Лабораторные и практические работы:</b>  <i>Лабораторная работа № 3.</i> «Морфологические особенности растений из разных мест обитания».  <i>Лабораторная работа № 4.</i> «Влияние света на рост и развитие черенков колеуса»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: абиотические факторы, фотопериодизм, биологические ритмы. Анализировать действие света, температуры, влажности на организмы и приводить примеры приспособленности организмов. Проводить биологические наблюдения и оформлять результаты проведенных наблюдений</p>		<p>Ющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.</p> <p>Обладающий первоначальными представлениями о природных и социальных объектах, многообразии объектов и явлений природы, связи живой и неживой природы, о науке, научном знании; Имеющий первоначальные навыки наблюдений, систематизации и осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях знания.</p> <p><i>Экологическое воспитание:</i> Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов</p>
<p><b>18. Биотические факторы (1 ч)</b></p>	<p>Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Аменсализм, нейтрализм. Значение биотических взаимодействий для существования организмов в природных сообществах.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Пищевые цепи»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: биотические факторы, хищничество, паразитизм, конкуренция, мутуализм, симбиоз, комменсализм, нахлебничество, квартиранство, аменсализм, нейтрализм. Характеризовать биотические факторы и виды взаимоотношений между организмами; приводить примеры взаимной приспособленности организмов. Сравнивать между собой виды биотических взаимодействий организмов</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>19. Экологические характеристики вида и популяции (1 ч)</b></p>	<p>Экологические характеристики популяции. Основные показатели популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост, миграция. Динамика численности популяции и её регуляция.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Популяции», «Закономерности роста численности популяции инфузории-туфельки».</p> <p><b>Лабораторные и практические работы:</b>  <i>Практическая работа № 2.</i> «Подсчёт плотности популяций разных видов растений»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: популяция, численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост, миграция, динамика численности популяции.</p> <p>Характеризовать основные показатели и экологическую структуру популяции; описывать механизмы регуляции численности популяции</p>		<p>на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе. Применяющий знания естественных и социальных наук для разумного, бережливого природопользования в быту, общественном пространстве. Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, участвующий в его приобретении другими людьми. Проявляющий любовь и бережное отношение к природе, неприятие действий, приносящих вред природе, особенно живым существам; выражающий готовность в своей деятельности придерживаться экологических норм</p>
<p><b>ТЕМА 4. СООБЩЕСТВА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ (9 ч)</b></p>				

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>20. Сообщества организмов (1 ч)</b></p>	<p>Сообщество организмов — биоценоз. Структуры биоценоза: видовая, пространственная, трофическая (пищевая). Виды-доминанты. Связи в биоценозе.  <b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Пищевые цепи», «Биоценоз: состав и структура».  <i>Оборудование:</i> модель-аппликация «Типичные биоценозы»; гербарий «Растительные сообщества»; коллекция «Биоценоз»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: биоценоз, экосистема, биогеоценоз, виды-доминанты, экологическая ниша.  Характеризовать биоценоз (сообщество), его видовую, пространственную и трофическую структуры.  Объяснять роль компонентов биоценоза в поддержании его структуры и существования на определённой территории.  Объяснять биологический смысл ярусности и листовой мозаики.  Сравнивать компоненты биоценозов, их видовую, пространственную и трофическую структуры, связи между организмами</p>	<p>Библиотека ЦОК  <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c7e2">https://m.edsoo.ru/7f41c7e2</a>  РЭШ  <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>    ЯкКласс  <a href="https://www.yakklas.ru/">https://www.yakklas.ru/</a></p>	<p><i>Ценности научного познания:</i> деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений. Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности, гуманитарном, социально-экономическом развитии России.  Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.  Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естествен-</p>
<p><b>21. Экосистемы и закономерности их существования (2 ч)</b></p>	<p>Экологические системы (экосистемы). Понятие об экосистеме и биогеоценозе.  Функциональные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты.  Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические (пищевые) уровни экосистемы. Пищевые цепи и сети. Основные показатели экосистемы: биомасса, продукция. Экологические пирамиды: продукции, численности, биомассы.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: экосистема, биогеоценоз, продуценты, консументы, редуценты, трофические уровни, пищевая цепь и сеть, экологические пирамиды, биомасса, продукция, сукцессия.  Характеризовать свойства экосистемы (её способность к длительному самоподдержанию, относительно замкнутый круговорот веществ, необходимость потока энергии).  Сравнивать пастбищные и детритные пищевые цепи, трофические</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
	<p>Свойства экосистем: устойчивость, саморегуляция, развитие. Сукцессия.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> А. Дж. Тенсли, В. Н. Сукачев.  <i>Таблицы и схемы:</i> «Природные сообщества», «Цепи питания», «Экологическая пирамида»</p>	<p>уровни экосистемы.  Различать пирамиды продукции, пирамиды численности и пирамиды биомассы.  Составлять цепи и сети питания.  Перечислять свойства экосистем: устойчивость, саморегуляция, развитие (сукцессия).  Описывать механизм поддержания равновесия в экосистемах.  Характеризовать сукцессии, выявлять причины и общие закономерности смены экосистем</p>		<p>нонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.  Обладающий первоначальными представлениями о природных и социальных объектах, многообразии объектов и явлений природы, связи живой и неживой природы, о науке, научном знании;  Имеющий первоначальные навыки наблюдений, систематизации и осмысления опыта в естественно-научной и гуманитарной областях знания.</p>
<p><b>22. Природные экосистемы (1 ч)</b></p>	<p>Природные экосистемы. Экосистемы рек и озёр. Экосистема хвойного или широколиственного леса.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Биоценоз водоёма».  <i>Оборудование:</i> гербарии и коллекции растений и животных, принадлежащих к разным экологическим группам одного вида</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: водные экосистемы, биогеоценозы, фитопланктон, зоопланктон, бентос, гумус.  Приводить примеры природных экосистем своей местности.  Сравнивать наземные и водные экосистемы; организмы, образующие разные трофические уровни</p>		<p><i>Экологическое воспитание:</i> Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов</p>

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>23. Антропогенные экосистемы (1 ч)</b></p>	<p>Антропогенные экосистемы. Агроэкосистемы. Урбоэкосистемы. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем.</p> <p>Биоразнообразие как фактор устойчивости экосистем. Сохранение биологического разнообразия на Земле.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Агроценоз».  <i>Оборудование:</i> коллекция «Вредители важнейших сельскохозяйственных культур»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: антропогенная экосистема, агроэкосистема, урбоэкосистема, биоразнообразие.</p> <p>Характеризовать агроэкосистемы и урбоэкосистемы, особенности их существования.</p> <p>Приводить примеры антропогенных экосистем своей местности, описывать их видовой состав и структуру.</p> <p>Сравнивать состав и структуру природных экосистем и агроэкосистем, агроэкосистем и урбоэкосистем</p>		<p>на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе. Применяющий знания естественных и социальных наук для разумного, бережливого природопользования в быту, общественном пространстве. Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, участвующий в его приобретении другими людьми. Проявляющий любовь и бережное отношение к природе, неприятие действий, приносящих вред природе, особенно живым существам; выражающий готовность в своей деятельности придерживаться экологических норм</p>
<p><b>24. Биосфера — глобальная экосистема Земли (1 ч)</b></p>	<p>Учение В. И. Вернадского о биосфере. Границы, состав и структура биосферы. Живое вещество и его функции. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие и обратная связь в биосфере.</p> <p><b>Демонстрации:</b>  <i>Портреты:</i> В. И. Вернадский.  <i>Таблицы и схемы:</i> «Общая структура биосферы», «Распространение жизни в биосфере», «Озоновый экран биосферы»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: биосфера, живое вещество, динамическое равновесие.</p> <p>Оценивать вклад В. И. Вернадского в создание учения о биосфере.</p> <p>Характеризовать состав биосферы, функции живого вещества биосферы и определять (на карте) области его наибольшего распространения.</p> <p>Приводить примеры проявления функций живого вещества биосферы, биогеохимической деятельности человека.</p> <p>Перечислять особенности биосферы как глобальной экосистемы Земли</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
<p><b>25. Закономерности существования биосферы (1 ч)</b></p>	<p>Круговороты веществ и биогеохимические циклы элементов (углерода, азота). Зональность биосферы. Основные биомы суши.  <b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Круговорот углерода в биосфере», «Круговорот азота в природе»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: целостность биосферы, круговорот веществ, биогеохимические циклы элементов, зональность биосферы, биомы.  Описывать круговорот веществ, биогеохимические циклы азота и углерода в биосфере.  Объяснять причину зональности биосферы.  Перечислять и характеризовать основные биомы суши Земли</p>		
<p><b>26. Человечество в биосфере Земли (1 ч)</b></p>	<p>Человечество в биосфере Земли. Антропогенные изменения в биосфере. Глобальные экологические проблемы.  <b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Примерные антропогенные воздействия на природу», «Важнейшие источники загрязнения воздуха и грунтовых вод», «Почва — важнейшая составляющая биосферы», «Факторы деградации почв», «Парниковый эффект», «Факторы радиоактивного загрязнения биосферы»; Красная книга РФ, изображения охраняемых видов растений и животных</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: антропогенные изменения, экологический кризис, глобальные проблемы.  Характеризовать биосферную роль человека.  Приводить примеры антропогенных изменений в биосфере.  Оценивать последствия загрязнения воздушной, водной среды, изменения климата, сокращения биоразнообразия.  Формулировать собственную позицию по отношению к глобальным и региональным экологическим проблемам, аргументировать свою точку зрения.  Называть причины появления при-</p>		

Темы уроков и количество часов	Основное содержание	Планируемые виды учебной деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Учет рабочей программы воспитания
		<p>родоохранной этики, раскрывать значение прогресса для преодоления экологического кризиса</p>		
<p><b>27. Сосуществование природы и человечества (1 ч)</b></p>	<p>Сосуществование природы и человечества. Сохранение биоразнообразия как основа устойчивости биосферы. Основа рационального управления природными ресурсами и их использование. Достижения биологии и охрана природы.  <b>Демонстрации:</b>  <i>Таблицы и схемы:</i> «Биосфера и человек»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: рациональное природопользование, устойчивое развитие, коэволюция.  Характеризовать рациональное использование природных ресурсов; основные положения концепции устойчивого развития</p>		