

Утверждаю:
О.В.Попкова
Директор школы
Приказ № 464 от "01" 09 2021 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО БИОЛОГИИ
для 10-11 классов по авторской программе к УМК под редакцией И.Н Пономаревой
МОУ СОШ х.Бурковский на 2021-2022 учебный год

Согласовано:

Заместитель директора по УР
Молоканова Н.А. *Молоканова*

Рассмотрено:

на заседании методического объединения естественно-общественных дисциплин
Протокол № 1 от "27" августа 2021 года
Руководитель методического объединения: Вундер С.А. *Вундер*

Планируемые результаты освоения учебного предмета.

В результате изучения учебного предмета «Биология» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне научится:

- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;
- понимать и описывать взаимосвязь между естественными науками: биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений;
- понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера;
- использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты по изучению биологических объектов и явлений, объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
- формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
- сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий;
- приводить примеры веществ основных групп органических соединений клетки (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот);
- распознавать клетки (прокариот и эукариот, растений и животных) по описанию, на схематических изображениях; устанавливать связь строения и функций компонентов клетки, обосновывать многообразие клеток;
- распознавать популяцию и биологический вид по основным признакам;
- описывать фенотип многоклеточных растений и животных по морфологическому критерию;
- объяснять многообразие организмов, применяя эволюционную теорию;
- классифицировать биологические объекты на основании одного или нескольких существенных признаков (типы питания, способы дыхания и размножения, особенности развития);
- объяснять причины наследственных заболеваний;
- выявлять изменчивость у организмов; объяснять проявление видов изменчивости, используя закономерности изменчивости; сравнивать наследственную и ненаследственную изменчивость;
- выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов;
- составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме (цепи питания);
- приводить доказательства необходимости сохранения биоразнообразия для устойчивого развития и охраны окружающей среды;
- оценивать достоверность биологической информации, полученной из разных источников, выделять необходимую информацию для использования ее в учебной деятельности и решении практических задач;

- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных;
- оценивать роль достижений генетики, селекции, биотехнологии в практической деятельности человека и в собственной жизни;
- объяснять негативное влияние веществ (алкоголя, никотина, наркотических веществ) на зародышевое развитие человека;
- объяснять последствия влияния мутагенов;
- объяснять возможные причины наследственных заболеваний.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- давать научное объяснение биологическим фактам, процессам, явлениям, закономерностям, используя биологические теории (клеточную, эволюционную), учение о биосфере, законы наследственности, закономерности изменчивости;
- характеризовать современные направления в развитии биологии; описывать их возможное использование в практической деятельности;
- сравнивать способы деления клетки (митоз и мейоз);
- решать задачи на построение фрагмента второй цепи ДНК по предложенному фрагменту первой, иРНК (мРНК) по участку ДНК;
- решать задачи на определение количества хромосом в соматических и половых клетках, а также в клетках перед началом деления (мейоза или митоза) и по его окончании (для многоклеточных организмов);
- решать генетические задачи на моногибридное скрещивание, составлять схемы моногибридного скрещивания, применяя законы наследственности и используя биологическую терминологию и символику;
- устанавливать тип наследования и характер проявления признака по заданной схеме родословной, применяя законы наследственности;
- оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ.

Личностные результаты:

- 1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (гербы, флаги, гимны);
- 2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с

общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

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

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни,

потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные результаты:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно- познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА ПО БИОЛОГИИ

Биология как комплекс наук о живой природе Биология как комплексная наука, методы научного познания, используемые в биологии. Современные направления в биологии. Роль биологии в формировании современной научной картины мира, практическое значение биологических знаний.

Биологические системы как предмет изучения биологии.

Структурные и функциональные основы жизни

Молекулярные основы жизни. Неорганические вещества, их значение. Органические вещества (углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты, АТФ) и их значение. Биополимеры. Другие органические вещества клетки. Нанотехнологии в биологии.

Цитология, методы цитологии. Роль клеточной теории в становлении современной естественно-научной картины мира. Клетки прокариот и эукариот. Основные части и органоиды клетки, их функции.

Вирусы – неклеточная форма жизни, меры профилактики вирусных заболеваний.

Жизнедеятельность клетки. Пластический обмен. Фотосинтез, хемосинтез. Биосинтез белка. Энергетический обмен. Хранение, передача и реализация наследственной информации в клетке. Генетический код. Ген, геном. Геномика. Влияние наркотических веществ на процессы в клетке.

Клеточный цикл: интерфаза и деление. Митоз и мейоз, их значение. Соматические и половые клетки.

Организм — единое целое.

Жизнедеятельность организма. Регуляция функций организма, гомеостаз.

Размножение организмов (бесполое и половое). Способы размножения у растений и животных. Индивидуальное развитие организма (онтогенез). Причины нарушений развития.

Репродуктивное здоровье человека; последствия влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на эмбриональное развитие человека.

Жизненные циклы разных групп организмов.

Генетика, методы генетики. Генетическая терминология и символика. Законы

наследственности Г. Менделя. Хромосомная теория наследственности. Определение пола. Сцепленное с полом наследование.

Генетика человека. Наследственные заболевания человека и их предупреждение. Этические аспекты в области медицинской генетики.

Генотип и среда. Ненаследственная изменчивость. Наследственная изменчивость. Мутагены, их влияние на здоровье человека.

Доместикация и селекция. Методы селекции. Биотехнология, ее направления и перспективы развития. Биобезопасность.

Теория эволюции

Развитие эволюционных идей, эволюционная теория Ч. Дарвина. Синтетическая теория эволюции. Свидетельства эволюции живой природы.

Микроэволюция и макроэволюция. Вид, его критерии. Популяция – элементарная единица эволюции. Движущие силы эволюции, их влияние на генофонд популяции. Направления эволюции.

Многообразие организмов как результат эволюции. Принципы классификации, систематика.

Развитие жизни на Земле

Гипотезы происхождения жизни на Земле. Основные этапы эволюции органического мира на Земле.

Современные представления о происхождении человека. Эволюция человека

(антропогенез). Движущие силы антропогенеза. Расы человека, их происхождение и единство.

Организмы и окружающая среда

Приспособления организмов к действию экологических факторов. Биогенез. Экосистема. Разнообразие экосистем. Взаимоотношения популяций разных видов в экосистеме. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Устойчивость и динамика экосистем.

Последствия влияния деятельности человека на экосистемы. Сохранение биоразнообразия как основа устойчивости экосистемы.

Структура биосферы. Закономерности существования биосферы. Круговороты веществ в биосфере.

Глобальные антропогенные изменения в биосфере. Проблемы устойчивого развития.

Перспективы развития биологических наук

Тематическое планирование.

№ урока	Раздел /Тема урока/ Количество часов.	Содержание.	Виды деятельности обучающегося
10 класс.			
Биология – как наука – 5 часов			
1.	Биология как комплекс наук о живой природе. Методы научного познания. Практическое значение биологических знаний.	Методы изучения, применяемые в биологии: наблюдение, описание, эксперимент. Гипотеза, модель, теория, их значение и использование в повседневной жизни.	<p>Характеризовать назначение и особенности использования различных методов биологического исследования.</p> <p>Различать лабораторные и полевые методы исследования.</p> <p>Сравнивать особенности применения методов биологических исследований в изучении свойств биосистем разных структурных уровней.</p> <p>Актуализировать умение работы с микроскопом и приготовления микропрепаратов.</p> <p>Характеризовать значение моделирования и мониторинга в исследовании живой природы.</p>

2.	<p>Биологические науки. Роль биологии в формировании естественно-научной картины мира. Современные направления в биологии.</p>	<p>Краткая история развития биологии — от натурфилософии до фундаментальной науки.</p> <p>Отрасли биологической науки: ботаника, зоология, физиология, микробиология, экология, генетика и др. Интеграция биологии с другими науками.</p> <p>Биология как теоретическая основа селекции, медицины, биотехнологии</p>	<p>Формулировать предмет науки биологии.</p> <p>Систематизировать знания об областях биологической науки.</p> <p>Называть науки, пограничные с биологией.</p> <p>Формулировать задачи общей биологии.</p> <p>Оценивать практическое значение биологических знаний.</p>
3.	<p>Биологические системы как предмет изучения биологии. Основные признаки живого.</p>	<p>Понятие о биосистеме как о целостном образовании, состоящем из множества взаимосвязанных элементов. Многообразие биосистем: от молекулярного до биосферного уровня сложности. Универсальные свойства живого.</p>	<p>Актуализировать знания о живых организмах, полученные в предыдущих курсах биологии.</p> <p>Называть и характеризовать универсальные свойства живого.</p> <p>Понимать и объяснять сущность основных биологических понятий «биосистема», «обмен веществ», «размножение», «рост», «развитие», «наследственность», «изменчивость», «раздражимость», «энергозависимость» и др.</p> <p>Сравнивать признаки тел живой и</p>

			неживой природы.
4.	Уровни организации живой природы.	Структурные уровни организации жизни: молекулярный, клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный. Компоненты и основные процессы, свойственные биосистемам разных уровней сложности. Связи и зависимости между уровнями. Значение знаний о структурных уровнях организации жизни для формирования современной естественнонаучной картины мира	Актуализировать знания о живых системах — биосистемах. Раскрывать смысл понятия «структурный уровень организации жизни». Выявлять и характеризовать особенности шести основных структурных уровней организации жизни. Сравнивать проявление свойств живого на разных уровнях организации жизни. Определять взаимосвязь и взаимозависимость между биосистемами разных уровней
5	Живые природные объекты как система. Классификация живых природных объектов.	Характеристика свойств живой природы на примере биосистемы «организм». Многообразие видов и своеобразие их свойств.	Характеризовать биологическое разнообразие как важнейшее свойство живой природы
Биосферный уровень жизни – 6 часов			
6.	В. И. Вернадский – основоположник учения о биосфере. Ноосфера.	Понятие о биосфере. Основы учения В.И. Вернадского о биосфере. Три типа вещества в биосфере: живое, косное и биокосное. Биосфера как био- и экосистема. Главное свойство экосистемы «биосфера» — круговорот веществ и поток энергии. Понятие о ноосфере	Характеризовать учение В.И. Вернадского о биосфере. Объяснять процесс круговорота веществ и превращения энергии. Аргументировать свою точку зрения по вопросу о неизбежности перехода биосферы в ноосферу. Анализировать и оценивать биологическую информацию о глобальных экологических проблемах

			<p>биосферы Земли, получаемую из разных источников.</p> <p>Использовать информационные ресурсы при подготовке сообщений о вкладе выдающегося российского учёного В.И. Вернадского в биологическую науку, о роли биологической науки в изучении становления и развития биосферы</p>
7.	<p>Структура биосферы. Закономерности существования биосферы</p> <p>.Распространение и роль живого вещества в биосфере.</p>	<p>Границы биосферы. Живое вещество как совокупность организмов, существующих на Земле, и мощная преобразующая геохимическая сила.</p> <p>Основные функции живого вещества: газовая, энергетическая, концентрационная.</p>	<p>Выделять и объяснять существенные элементы структуры биосферы.</p> <p>Приводить примеры преобразующего воздействия живого вещества на биосферу.</p> <p>Объяснять свойства и функции живого вещества на конкретных примерах.</p>
8 - 9	<p>Гипотезы происхождения жизни на Земле.</p> <p>Основные этапы эволюции органического мира на Земле.</p>	<p>Физико-химическая эволюция в развитии биосферы:</p> <p>физические явления в истории Земли.</p> <p>Химическая эволюция в истории Земли.</p> <p>Формирование оболочек Земли</p> <p>Биологическая эволюция в развитии биосферы: основные ароморфозы, приведшие к общему морфофизиологическому прогрессу.</p> <p>Первые организмы — гетеротрофные прокариоты. Возникновение автотрофов и фотосинтеза у прокариот. Роль прокариот в эволюции жизни на Земле.</p> <p>Появление эукариот и их роль в эволюции</p>	<p>Характеризовать физические и химические процессы, обусловившие формирование молодой Земли.</p> <p>Сравнивать первичный состав атмосферы с современным составом.</p> <p>Объяснять причины появления Мирового океана и оценивать значение этого события.</p> <p>Различать и характеризовать гетеротрофные и автотрофные организмы (фото- и хемотрофы).</p>

		<p>жизни. Отличительные особенности эукариотической клетки. Развитие многоклеточности и появление дыхания. Выход организмов на сушу. Формы наземной жизни — отдельные организмы и природные сообщества (биогеоценозы)</p>	<p>Объяснять сущность понятия «ароморфоз».</p> <p>Характеризовать свойства прокариот как примитивных организмов.</p> <p>Аргументировать появление хлорофилла и фотосинтеза как примеры ароморфоза. Характеризовать свойства эукариот.</p> <p>Оценивать значение выхода организмов в наземно-воздушную среду.</p>
10.	<p>Экосистемы. Экосистемная организация живой природы.</p>	<p>Экология, экологические факторы, их влияние на организмы. Экосистема, ее основные компоненты. Структура экосистемы. Четыре основные среды жизни организмов на Земле: водная, наземно-воздушная, почвенная и организменная. Понятие о среде обитания. Организмы-гидробионты, аэробии, эдафобионты, паразиты, сожители. Экологические факторы как свойства среды. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Закономерности воздействия факторов среды на живые организмы. Зоны оптимума, угнетения и гибели. Ограничивающий фактор и его значение</p>	<p>Характеризовать отличительные особенности основных сред жизни на Земле. Описывать условия обитания организмов в разных средах жизни. Анализировать и оценивать приспособительные признаки, сформировавшиеся у организмов для существования в разных средах жизни. Грамотно использовать биологическую и экологическую терминологию. Приводить примеры воздействия абиотических и биотических факторов на организмы. Сравнить воздействие абиотических, биотических и антропогенных факторов на организмы. Характеризовать и оценивать последствия антропогенного воздействия на природу. Использовать информационные ресурсы</p>

			для подготовки сообщений о приспособленности организмов к влиянию различных экологических факторов, о взаимосвязях организмов с окружающей средой
11.	Биосфера – как глобальная экосистема. Круговороты веществ в биосфере.	Биосфера как биосистема. Компоненты биосферы. Функциональные группы организмов, населяющих биосферу, — продуценты, консументы, редуценты. Биосфера как глобальная экосистема. Биологический круговорот веществ, его компоненты. Роль восходящего и нисходящего потоков круговорота веществ в поддержании устойчивости биосферы. Экология — наука об отношениях организмов между собой и с окружающей средой	Объяснять понятия «биосистема», «экосистема», «продуценты», «консументы», «редуценты». Характеризовать функции живых организмов в биосфере на основе имеющихся биологических знаний о растениях, грибах, бактериях и животных. Приводить примеры. Объяснять роль живых организмов в биологическом круговороте веществ и в потоке энергии. Прогнозировать степень устойчивости биосферы к антропогенным факторам или изменениям состава её структурных компонентов
Биосфера и человек – 2 часа			
12.	Биологическое разнообразие как основа устойчивости биосферы. Проблемы устойчивого развития.	Понятие об устойчивости биосферы как экосистемы. Условия, обеспечивающие устойчивость биосферы: положение Земли в космосе, проявление геохимической функции живого вещества в круговороте, равновесное состояние между созданием и расходом органического вещества, сложность и упорядоченность внутренней структуры, биологическое разнообразие видов	Объяснять понятия «устойчивость биосферы», «механизмы устойчивости». Анализировать на конкретных примерах причины нарушения устойчивости экосистемы. Выявлять условия, обеспечивающие устойчивость биосферы. Называть и объяснять механизмы устойчивости биосферы
13.	Глобальные антропогенные изменения в биосфере	Значение охраны биосферы для сохранения жизни на Земле. Последствия деятельности человека в экосистемах. Влияние собственных поступков	Называть и объяснять причины загрязнения биосферы, приводить примеры антропогенного воздействия на территории своего региона.

		на живые организмы и экосистемы.	Аргументировать значение экологии в решении вопроса о поддержании устойчивости биосферы. Объяснять сущность понятий «экологическая культура», «устойчивое развитие».
	Обобщение и систематизация знаний «Биосферный уровень жизни» Контрольная работа №1		
Биогеоценотический уровень жизни – 8 часов			
14.	Биогеоценоз как биосистема и особый уровень организации жизни	<p>Биогеоценоз как надвидовая система — часть биосферы. Биогеоценоз — открытая биосистема. Естественная экосистема (биогеоценоз). Особенности биогеоценотического уровня жизни: состав компонентов, основные процессы, организация.</p> <p>Биотоп и биоценоз как структурные компоненты биогеоценоза.</p> <p>Три основные функциональные группы, составляющие живое население биоценоза.</p> <p>Круговорот веществ, продуцирование биомассы, регулирование численности и обеспечение живого населения ресурсами для жизни — основные процессы биогеоценотического уровня.</p> <p>Организация биогеоценоза, основанная на устойчивых связях между видами и средой.</p> <p>Значение биогеоценотического уровня</p>	<p>Характеризовать особенности биогеоценотического уровня организации жизни, сравнивать их с особенностями биосферного уровня.</p> <p>Характеризовать биогеоценоз как био- и экосистему.</p> <p>Объяснять понятия «биотоп» и «биоценоз».</p> <p>Называть представителей функциональных групп организмов, образующих биоценоз.</p> <p>Анализировать роль живых организмов в биоценозе.</p> <p>Выявлять и объяснять важнейшие процессы, происходящие на биогеоценотическом структурном уровне организации жизни.</p> <p>Оценивать значение биогеоценотического уровня.</p>

			Приводить примеры биогеоценозов
15.	Видовая и пространственная структура экосистем.	Пространственные связи в биогеоценозе. Ярусное строение. Экологическая ниша как функциональное участие вида в биогеоценозе. Жизненная форма живых организмов.	Характеризовать видовую и пространственную структуру биогеоценоза. Строить модели экосистем, обсуждать результаты моделирования их структур. Оценивать ярусное строение биогеоценозов. Объяснять понятия «экологическая ниша», «жизненная форма». Анализировать и оценивать приспособленность организмов к совместной жизни в биогеоценозе на конкретных примерах.
16.	Пищевые связи. Круговорот веществ и поток энергии в биогеоценозах.	Трофическая структура биогеоценоза. Пищевые связи, цепи питания и сети питания. Трофические уровни экосистем. Первичная и вторичная продукция. Правило «10 процентов» и его практическое значение. Правило экологических пирамид.	Объяснять понятия «цепь питания», «цепь выедания», «цепь разложения», «сеть питания», «первичная продукция», «вторичная продукция», «экологическая пирамида». Выявлять и характеризовать пищевые связи биогеоценоза. Составлять элементарные схемы переноса вещества и энергии в экосистемах (цепи питания). Объяснять смысл правила «10 процентов» и правила экологических пирамид. Решать элементарные экологические задачи.

17 - 18	Взаимоотношения популяций разных видов в экосистеме. Типы связей и зависимостей в биогеоценозе.	<p>Типы связей и зависимостей в биогеоценозе. Коадаптации — результат взаимодействия видов в процессе развития экосистем. Взаимоотношения «хищник — жертва», «паразит — хозяин». Понятие о коэволюции как сопряжённой эволюции видов. Коэволюционные отношения в биогеоценозе. Многообразие связей в биогеоценозе: взаимнополезные, полезнейтральные, полезновредные, взаимовредные. Разнообразие видов как важнейшее условие устойчивого существования биогеоценоза</p> <p>Лабораторная работа № 1</p> <p>«Приспособленность растений и животных к условиям жизни в лесном биогеоценозе»</p>	<p>Объяснять понятия «коэволюция», «адаптация», «коадаптация», «хищник», «паразит» и др.</p> <p>Аргументировать сопряжённость формирования адаптаций у видов в биогеоценозе.</p> <p>Выявлять и описывать свойства организмов в пределах разных типов биотических связей.</p> <p>Называть примеры взаимных адаптаций у организмов своей местности. Моделировать отношения между организмами — участниками разных типов биотических связей для объяснения устойчивости биогеоценоза</p>
19.	Саморегуляция экосистем. круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.	<p>Устойчивость биогеоценоза (экосистемы) — способность непрерывно поддерживать круговорот веществ и сохранять свою структуру. Богатство видового состава и его функциональное разнообразие как основа устойчивости биогеоценоза. Значение жизненного пространства видов, их средообразующих свойств в биогеоценозе. Антропогенное воздействие, его влияние на устойчивость биогеоценозов (экосистем)</p>	<p>Объяснять сущность понятия «устойчивость биогеоценоза».</p> <p>Анализировать на конкретных примерах причины устойчивости биогеоценозов.</p> <p>Характеризовать богатство видового состава биогеоценоза как важное условие его устойчивости.</p> <p>Характеризовать значение жизненного пространства, средообразующего влияния видов и антропогенного воздействия на</p>

			<p>устойчивость биогеоценоза (экосистемы).</p> <p>Приводить примеры вмешательства человека в видовой состав биогеоценоза своего региона и анализировать его последствия</p>
20.	<p>Устойчивость и динамика экосистем. Зарождение и смена биогеоценозов</p>	<p>Понятие смены биогеоценозов. Смена биогеоценозов как многолетний процесс. Понятие о коренном (конечном) биогеоценозе. Временные биогеоценозы. Особенности временных и коренных биогеоценозов. Сукцессия как последовательная смена биогеоценозов. Первичные и вторичные сукцессии, их особенности. Сукцессионный ряд, или серия последовательно сменяющихся биогеоценозов. Причины, вызывающие смену. Типы смен биогеоценозов: первичные, вторичные и вековые</p>	<p>Объяснять понятие «смена биогеоценозов».</p> <p>Называть причины, вызывающие смену. Различать и характеризовать первичные и вторичные сукцессии.</p> <p>Объяснять понятие «сукцессионный ряд».</p> <p>Сравнивать временные и коренные биогеоценозы на конкретных примерах своей местности.</p> <p>Моделировать результаты процесса смены биогеоценозов под влиянием антропогенного фактора</p>
21.	<p>Биологические ритмы. Разнообразие экосистем. Сохранение биоразнообразия как основа устойчивости экосистемы.</p>	<p>Циклические изменения биогеоценозов и их отличие от смены биогеоценозов. Суточные изменения в биогеоценозе как показатель активности и жизнедеятельности видов. Сезонные изменения биогеоценозов как показатель активности и количественного соотношения населяющих их видов. Годичные циклические изменения, их причины и примеры.</p> <p>Многообразие водных биогеоценозов</p> <p>Типы водных экосистем (гидроценозов): морские и пресноводные. Морские экосистемы (прибрежные и открытых вод), их обитатели</p>	<p>Обобщать и применять знания о суточных и сезонных изменениях в природе.</p> <p>Описывать на примере своей местности поведение отдельных организмов (видов) в течение суток и сезонов.</p> <p>Оценивать биологическое значение сигнального фактора.</p> <p>Выявлять и характеризовать причины суточных, сезонных и годичных изменений в биогеоценозах.</p> <p>Характеризовать последствия суточных и сезонных изменений в биогеоценозе.</p> <p>Называть и характеризовать особенности</p>

		(планктон, бентос). Пресноводные экосистемы — озёра, пруды и реки. Экологическое состояние водных экосистем. Угроза эвтрофикации. Биоиндикаторы чистоты водных бассейнов	разных типов водных экосистем. Объяснять термины «эвтрофикация», «биоиндикация». Моделировать процесс эвтрофикации гидроценозов своей местности с учётом влияния антропогенного фактора. Анализировать и оценивать состояние гидроценозов на примере рек и озёр своей местности
22.	<p>Последствия влияния деятельности человека на экосистемы. Агроэкосистема (агроценоз) как искусственное сообщество организмов.</p> <p>Обобщение и систематизация знаний по теме «Биогеоценотический уровень жизни»</p>	Культурные экосистемы — агроэкосистемы (агробιοценозы), их особенности, разнообразие и значение для человека. Структура и устойчивость агробιοценозов.	<p>Сравнивать структуру естественных и культурных биогеоценозов.</p> <p>Называть причину неустойчивости агроценозов.</p> <p>Анализировать и оценивать состояние природных экосистем своей местности.</p> <p>Характеризовать роль человека в сохранении устойчивости агробιοценозов.</p> <p>Называть причины возрастания антропогенного влияния на природные биогеоценозы в настоящее время.</p> <p>Объяснять понятия «рекультивация», «заповедник», «национальный парк», «памятник природы».</p> <p>Аргументировать необходимость мероприятий по охране биогеоценозов.</p> <p>Обсуждать проблемные вопросы темы 3</p>
Популяционно – видовой уровень жизни -14 часов			
23.	Вид, его критерии. Принципы	Вид как основной структурный элемент	Определять понятие «вид».

классификации, систематика.	<p>биогеоценоза. Критерии вида: морфологический, физиолого-биохимический, географический, экологический, репродуктивный. Современные представления о виде как о совокупности популяций, биосистеме.</p>	<p>Характеризовать критерии вида. Характеризовать свойства вида как биосистемы. Выявлять и сравнивать свойства разных видов одного рода на примерах организмов своей местности. Объяснять значение репродуктивного критерия в сохранении генетических свойств вида. Анализировать и оценивать причины политипичности вида. Характеризовать популяцию как структурную единицу вида.</p>
	<p>Лабораторная работа № 2</p> <p>«Морфологические критерии, используемые при определении видов»</p>	<p>Делать наблюдения в ходе выполнения лабораторной работы с гербарием, живыми комнатными растениями и коллекциями жуков. Фиксировать и обсуждать результаты наблюдений, делать выводы.</p> <p>Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием</p>

24.

Популяция как форма существования вида в природе.
Популяция - элементарная единица эволюции. Микроэволюция и макроэволюция.

Популяция как надорганизменная система, её особенности. Состав популяции. Популяция как форма существования вида в биосфере, компонент биогеоценоза, особая структурная единица вида, генетическая система. Понятия «генотип» и «генофонд»
Типы популяций: географическая, экологическая и элементарная. Географическая популяция как крупная территориальная группировка особей, особенности её формирования. Специализация экологических популяций, входящих в один биогеоценоз. Элементарная популяция как генетически однородная часть экологической популяции. Значение популяций как единиц видового населения биогеоценоза
Популяционные основы эволюции, обусловленные генетической неоднородностью её особей и изменением её генофонда. Понятие о микроэволюции как совокупности процессов, протекающих в популяции. Движущие силы и факторы эволюции: естественный отбор, мутации, популяционные волны, дрейф генов, изоляция. Естественный отбор как движущая и направляющая сила эволюции

Определять понятие «популяция».
Характеризовать популяцию как биосистему.
Называть особенности группового способа жизни особей в популяции.
Объяснять понятия «жизненное пространство популяции», «численность популяции», «плотность популяции».
Анализировать и оценивать функционально-энергетическую роль популяции как компонента биогеоценоза на конкретных примерах видов своей местности.
Раскрыть особенности популяции как генетической системы.
Объяснять термины «особь», «генотип», «генофонд».
Называть причины подразделения вида на разные типы популяций.
Характеризовать и оценивать особенности типов популяций и их функциональную роль в существовании вида
Анализировать и оценивать роль популяции в процессе эволюции.
Объяснять значение гетерогенности природных популяций вида.
Характеризовать сущность микроэволюции.
Анализировать и оценивать роль эволюционных факторов в процессах микроэволюции.
Моделировать процессы микроэволюции

			<p>в зависимости от условий существования популяций вида. Использовать информационные ресурсы при подготовке рефератов, сообщений, презентаций о вкладе биологической науки в изучение роли популяций в эволюции живой природы</p>
25.	<p>Развитие эволюционных идей, эволюционная теория Ч. Дарвина.</p>	<p>Предпосылки появления эволюционной теории Ч. Дарвина. Основные положения учения Ч. Дарвина. Движущие силы эволюции по Ч.</p>	<p>Характеризовать предпосылки появления эволюционной теории Ч. Дарвина.</p>

		<p>Дарвину. Значение теории эволюции Ч. Дарвина</p>	<p>Называть основные положения учения Ч. Дарвина.</p> <p>Объяснять значение теории эволюции Ч. Дарвина</p>
26.	<p>Движущие силы эволюции, их влияние на генофонд популяции.</p>	<p>Понятие о естественном отборе. Предпосылки действия естественного отбора. Естественный отбор как движущая сила эволюции. Вероятностный характер действия естественного отбора. Формы естественного отбора: движущая и стабилизирующая. Значение разных форм естественного отбора</p>	<p>Называть движущие силы эволюции по Ч. Дарвину. Определять понятия «естественный отбор», «борьба за существование», «дивергенция».</p>
27.	<p>Результаты эволюции: приспособленность организмов к среде обитания. Многообразие организмов как результат эволюции</p>	<p>Основные результаты эволюции: образование новых видов и формирование приспособленности видов к условиям среды обитания. Видообразование — условие и результат эволюции. Многообразие видов живых существ. Естественная система живых организмов. Адаптации, их относительный характер. Основные закономерности эволюции: её непредсказуемый характер, необратимость и неповторяемость, прогрессивное усложнение форм жизни. Коадаптации. Биологическое значение приспособленности видов</p>	<p>Актуализировать ранее полученные знания об эволюции. Выявлять и характеризовать основные результаты эволюции. Приводить конкретные примеры, иллюстрирующие приспособленность видов к среде обитания. Характеризовать основу построения естественной системы органического мира. Объяснять понятие «коадаптация». Выявлять и объяснять основные закономерности эволюции. Использовать информационные ресурсы для получения дополнительной информации о процессе эволюции</p>

28.	Направления эволюции.	<p>Биологический прогресс и биологический регресс как направления эволюции. Пути достижения биологического прогресса: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. Особенности их проявления и значение в процессе эволюции. Соотношения различных направлений эволюции. Вклад А.Н. Северцова в учение об эволюции. Биологический регресс. Его причины и пути предупреждения.</p>	<p>Определять понятия «биологический прогресс», «биологический регресс». Характеризовать и оценивать значимость биологического прогресса для эволюции. Определять понятия «ароморфоз», «идиоадаптация», «общая дегенерация». Приводить конкретные примеры ароморфозов, идиоадаптаций и общей дегенерации у растительных и животных организмов. Сравнить результаты ароморфоза и идиоадаптации. Аргументировать наличие биологического прогресса при общей дегенерации. Выявлять и описывать причины биологического регресса в процессе эволюции, указывать меры по их предупреждению. Сопоставлять проявления основных направлений эволюции. Использовать информационные ресурсы при подготовке рефератов, сообщений о вкладе учёных в учение об эволюции. Проводить наблюдения в ходе выполнения лабораторной работы. Фиксировать и обсуждать результаты наблюдений, делать выводы.</p> <p>Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием</p>
		<p>Лабораторная работа № 3 «Наблюдение признаков ароморфоза у растений и животных»</p>	

29.	Происхождение основных систематических групп растений и животных.	Понятие о видообразовании как сложнейшем процессе развития живой материи. Возникновение нового вида как центральное событие эволюции. Способы образования новых видов: географический и биологический, их особенности. Причины вымирания отдельных видов. Деятельность ООН по поддержанию и сохранению биологического разнообразия нашей планеты	<p>Определять понятие «видообразование», сопоставлять его с понятием «микроэволюция».</p> <p>Выявлять и анализировать причины образования нового вида.</p> <p>Различать и характеризовать географический и биологический способы образования новых видов.</p> <p>Приводить примеры вымерших видов и находящихся под угрозой вымирания. Называть и объяснять причины вымирания видов</p>
30.	Синтетическая теория эволюции (СТЭ)	Формирование синтетической теории эволюции (СТЭ). Вклад российских и иностранных учёных в её развитие. Популяционные основы современного учения об эволюции. Главные вопросы, освещаемые современной теорией эволюции. Основные положения современной теории эволюции (в сравнении с теорией эволюции Ч. Дарвина)	<p>Применять знания о популяции, микроэволюции и видообразовании для характеристики сущности современной теории эволюции.</p> <p>Сравнивать положения теории эволюции Ч. Дарвина с основными положениями современной теории эволюции.</p> <p>Использовать информационные ресурсы для подготовки рефератов, докладов, презентаций о вкладе отечественных учёных в формирование современной теории эволюции живого мира</p>
31.	Применение знаний о наследственности, изменчивости и искусственном отборе при выведении новых пород животных, сортов растений и штаммов микроорганизмов.	Искусственный отбор как фактор эволюции культурных видов. Принципы искусственного отбора. Эффективность искусственного отбора. Порода, сорт, штамм. Значение искусственного отбора для человека и природы	<p>Определять понятие «искусственный отбор».</p> <p>Объяснять роль искусственного отбора как фактора эволюции культурных форм растений и животных.</p> <p>Называть принципы искусственного</p>

			<p>отбора.</p> <p>Определять понятия «порода», «сорт», «штамм».</p> <p>Анализировать эффективность искусственного отбора на конкретных примерах растений и животных своей местности.</p> <p>Использовать информационные ресурсы для подготовки сообщений о создании новых пород и сортов животных и растений</p>
32.	Свидетельства эволюции живой природы.	Эмбриологические, палеонтологические, морфологические, биохимические, биогеографические, молекулярно-генетические доказательства эволюции.	Приводить примеры эмбриологических, палеонтологических, морфологических, биохимических, биогеографических, молекулярно-генетических доказательств эволюции.
33.	Современные представления о происхождении человека. Эволюция человека (антропогенез). Движущие силы антропогенеза.	Стадии эволюции человека: архантроп, палеоантроп, неантроп, или Человек разумный. Особенности антропогенеза. Общая закономерность эволюции человека: увеличение головного мозга и ускорение темпов антропогенеза Популяционные основы антропогенеза. Появление человека — результат длительной эволюции.	<p>Выявлять место человека в системе живого мира.</p> <p>Анализировать роль микроэволюции как механизма антропогенеза.</p> <p>Называть ранних предков человека.</p> <p>Выявлять сходство и различия человека и животных.</p> <p>Характеризовать стадии антропогенеза.</p> <p>Называть основные стадии процесса становления человека современного типа.</p> <p>Называть прогрессивные особенности представителей вида Человек разумный по сравнению с другими представителями рода Человек.</p> <p>Характеризовать общую закономерность эволюции человека</p>
34.	Расы человека, их происхождение и	Уникальные особенности вида Человек	Характеризовать значение синхронного

	<p>единство.</p>	<p>разумный. Роль социальных факторов в антропогенезе. Человек как существо биологическое и социальное. Расы человека как следствие полиморфности вида Человек разумный. Одинаковый уровень умственного и физического развития у представителей человеческих рас. Гипотезы о происхождении человека современного типа: моноцентризм и полицентризм</p>	<p>взаимодействия биологических и социальных факторов в процессе антропогенеза. Аргументировать ведущее значение социальной среды в становлении вида Человек разумный. Объяснять понятие «раса». Анализировать причины полиморфности вида Человек разумный. Характеризовать признаки основных рас человека: негроидной, монголоидной, европеоидной. Доказывать наличие одинакового уровня развития у представителей всех рас и единство вида Человек разумный. Сравнивать гипотезы о происхождении человека современного типа</p>
35.	<p>Обобщение и систематизация знаний по теме «Популяционно-видовой уровень жизни». Итоговый контроль знаний по курсу биологии 10 класса</p>	<p>Систематизация знаний по обеспечению устойчивого развития природы и общества, стоящие перед человечеством.</p>	<p>Применять полученные знания в обсуждении проблем всемирной стратегии охраны природных видов. Обсуждать проблемные вопросы темы . Использовать информационные ресурсы для подготовки рефератов, презентаций и сообщений по материалам темы . Систематизировать знания по темам курса биологии 10 класса. Находить в Интернете дополнительную информацию по темам курса биологии 10 класса. Применять основные виды учебной деятельности при формулировке ответов на итоговые задания</p>

11 класс**Организменный уровень жизни - 20 часов**

1	Уровневая организация живой природы. Организменный уровень жизни. Организм – единое целое.	Разнообразие форм организмов. Особенности организменного уровня жизни: обмен веществ, питание, дыхание, размножение, выделение, поведение, образ жизни, приспособленность к среде обитания. Структурные элементы, основные процессы и организация организменного уровня. Значение организменного уровня в природе: организм как дискретная свободноживущая живая единица и выразитель свойств популяций и видов.	Характеризовать структурные элементы, основные процессы и организацию организменного уровня жизни. Приводить конкретные примеры проявления свойств жизни на организменном уровне. Сравнить особенности организменного уровня жизни с особенностями биосферного и биогеоценотического уровней. Оценивать значение организменного уровня жизни в природе
2.	Организм – как биосистема. Жизнедеятельность организма. Регуляция функций организма, гомеостаз.	Понятие об организме. Организм как реальный носитель жизни и как компонент организменного уровня жизни. Организм как саморегулирующаяся, самоподдерживающаяся, дискретная живая система — биосистема. Структурные элементы биосистемы «организм» — клетки, ткани и органы. Процессы, протекающие в организме, обеспечивающие его жизнедеятельность. Значение индивидуального запаса наследственной информации организма. Понятие о саморегуляции. Типы регуляции у растительных и животных организмов. Гомеостаз	Определять понятие «организм». Характеризовать организм как биосистему. Называть существенные признаки биосистемы «организм». Анализировать и оценивать роль элементов биосистемы «организм» в её жизнедеятельности. Аргументировать открытость биосистемы «организм». Определять понятие «гомеостаз». Характеризовать процессы регуляции растительного и животного организма.

			Сравнивать процессы регуляции у многоклеточных и одноклеточных организмов
3.	Многообразие организмов. Одноклеточные организмы.	Свойства одноклеточных организмов. Одноклеточные автотрофы и гетеротрофы. Способы питания: пиноцитоз и фагоцитоз. Движение, раздражимость, поведение, размножение одноклеточных. Значение одноклеточных организмов в природе. Работы И.И. Мечникова: от открытия фагоцитоза до создания теории иммунитета	Характеризовать процессы жизнедеятельности одноклеточных организмов. Сравнивать процессы пиноцитоза и фагоцитоза. Объяснять значение открытия фагоцитоза И.И. Мечниковым для построения теории иммунитета. Объяснять роль органоидов одноклеточных организмов в их передвижении. Анализировать и оценивать роль таксиса у одноклеточных организмов. Описывать особенности поведения одноклеточных организмов. Характеризовать роль одноклеточных организмов в природе
4.	Процессы жизнедеятельности многоклеточных организмов.	Многообразие многоклеточных организмов: грибы, растения, животные. Основные процессы жизнедеятельности многоклеточных организмов. Специализация клеток, тканей и органов. Обмен веществ и превращения энергии в организме. Ассимиляция и диссимиляция. Важнейшие процессы ассимиляции: биосинтез белка и фотосинтез. Значение диссимиляции — обеспечение организма энергией. Системы органов животного организма, их взаимодействие	Характеризовать многообразие многоклеточных организмов. Приводить примеры специализации тканей и органов у растений, грибов и животных. Характеризовать значение обмена веществ. Сравнивать результаты процессов ассимиляции и диссимиляции. Называть важнейшие процессы ассимиляции. Характеризовать и сравнивать аэробный и анаэробный типы обмена веществ у

			<p>организмов. Называть и кратко характеризовать системы органов животного организма.</p> <p>Аргументировать сложность строения и специфичность жизнедеятельности многоклеточного организма</p>
5.	<p>Типы питания организмов: гетеротрофы и автотрофы.</p>	<p>Поступление пищи в организм как обязательное условие его существования. Три группы организмов, различающихся по типу питания: автотрофы, гетеротрофы, миксотрофы. Способы добывания пищи. Две системы поступления питательных веществ в организм у высших растений — воздушная и корневая. Способы питания у животных: фильтрация, активный захват пищи (хищничество, паразитизм и др.). Развитие у организмов приспособительных свойств к добыванию пищи в процессе эволюции. Формирование у животных пищеварительной системы как результат эволюции. Усвоение пищи (переваривание, всасывание)</p>	<p>Аргументировать необходимость питания для организмов. Называть типы питания организмов и иллюстрировать их примерами. Сравнить способы получения питательных веществ водорослями и высшими растениями. Характеризовать многообразие способов добывания пищи у многоклеточных животных. Приводить примеры живых организмов с различными типами питания. Характеризовать строение пищеварительной системы животных</p>
6.	<p>Размножение организмов (бесполое и половое). Способы размножения у растений и животных.</p>	<p>Размножение как важнейшее свойство, присущее всем живым организмам. Два типа размножения: бесполое и половое. Формы бесполого размножения: деление клетки надвое, множественное деление, размножение спорами, вегетативное размножение. Полная идентичность дочерних и родительских</p>	<p>Характеризовать размножение организмов как их самовоспроизведение. Называть основные типы размножения. Приводить конкретные примеры разных форм бесполого размножения у растений и животных. Объяснять понятия «клон»,</p>

		<p>организмов при бесполом размножении. Понятие о клоне. Значение клонирования. Половое размножение — слияние половых клеток от двух организмов родителей. Образование зиготы. Новые наследственные свойства у дочерних организмов. Пол и половые признаки. Первичные и вторичные половые признаки</p>	<p>«клонирование». Оценивать значение бесполого размножения для природы и для человека. Характеризовать биологическое значение полового размножения и оплодотворения. Объяснять свойства зиготы. Выявлять существенные признаки различия полового и бесполого размножения. Раскрывать биологическое преимущество полового размножения. Характеризовать на конкретных примерах понятия «пол» и «половой признак». Объяснять роль первичных и вторичных половых признаков в процессах жизнедеятельности животных организмов</p>
7.	<p>Размножение организмов. Оплодотворение, его значение.</p>	<p>Оплодотворение как главное условие полового размножения. Генетический смысл и результат оплодотворения. Зигота — клетка с двойным набором хромосом от обоих родителей. Наружное и внутреннее оплодотворение. Искусственное оплодотворение — ведущий метод в селекции организмов.</p> <p>Двойное оплодотворение у цветковых растений (открыто С.Г. Навашиным). Биологическое значение двойного оплодотворения</p>	<p>Определять понятие «оплодотворение». Характеризовать зиготу как начальный этап жизни организма. Различать наружное и внутреннее оплодотворение, приводить конкретные примеры. Аргументировать преимущества внутреннего оплодотворения перед наружным. Приводить примеры использования искусственного оплодотворения в растениеводстве и животноводстве. Характеризовать этапы двойного оплодотворения у цветковых растений и его биологическое значение</p>
8.	<p>Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриональный и</p>	<p>Понятие об онтогенезе. Два периода онтогенеза: эмбриональный и</p>	<p>Определять понятия «онтогенез», «эмбриогенез».</p>

	<p>постэмбриональный периоды развития организма.</p>	<p>постэмбриональный. Этапы эмбрионального развития у животных: дробление, гастрюляция и дифференциация. Развитие зародыша (эмбриогенез) на примере ланцетника: бластула, гастрюла, нейрула, зародыш (эмбрион). Сходство эмбрионов у позвоночных животных. Закон Бэра. Постэмбриональный период.</p> <p>Типы развития организмов: прямое и не прямое. Развитие с полным и неполным метаморфозом. Стадии взрослого организма: генеративная и старение. Онтогенез как реализация генетической программы организма. Последствия влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека</p>	<p>Называть периоды онтогенеза. Называть первичные клетки, образующиеся при делении зиготы в начале развития нового организма. Характеризовать этапы эмбриогенеза (дробление, гастрюляцию, дифференциацию), используя текст и рис. 5 учебника в качестве источника информации. Объяснить зависимость развития эмбриона от наследственного материала и условий внешней среды. Характеризовать особенности развития организмов в постэмбриональный период. Сравнить стадии развития организмов с полным и неполным превращением. Анализировать стадии развития зародыша у позвоночных как доказательство их родства. Формулировать закон Бэра. Выявлять зависимость онтогенеза от генетической информации, содержащейся в зиготе.</p>
9.	<p>Причины нарушений развития. Репродуктивное здоровье человека.</p>	<p>Последствия влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на эмбриональное развитие человека.</p>	<p>Анализировать и оценивать негативное влияние никотина, алкоголя и наркотических веществ на развитие зародыша человека. Использовать информационные ресурсы при подготовке докладов, рефератов, сообщений о причинах нарушений эмбриогенеза</p>
10.	<p>Генетика, методы генетики.</p>	<p>Генетика как наука, изучающая</p>	<p>Определять понятия «наследственность»,</p>

	<p>Генетическая терминология и символика</p>	<p>наследственность и изменчивость организмов. Наследственность — свойство организмов передавать наследственные признаки своему потомству. Изменчивость — различия в признаках у родственных организмов. Зарождение науки генетики. Работы Г. Менделя по изучению наследования признаков. Закономерности передачи наследственных признаков от родителей потомкам. Представление о гене. Хромосомная теория наследственности, её основные положения.</p> <p>Отношения генотипа и фенотипа. Развитие знаний о генофонде и геноме</p>	<p>«изменчивость».</p> <p>Кратко характеризовать историю представлений человечества о механизме передачи наследственных признаков от родителей потомкам. Называть основные положения исследований, проведённых Г. Менделем. Объяснять понятие «ген». Раскрывать предпосылки создания и основное содержание хромосомной теории наследственности. Объяснять понятия «генотип», «фенотип», «генофонд», «геном». Сравнить понятия «генотип», «геном», «генофонд» и выявлять их различия</p>
11-12	<p>Законы наследственности Г. Менделя</p>	<p>Методы работы Г. Менделя. Новый подход к гибридологическим исследованиям. Причины выбора объекта исследования — гороха посевного. Понятие о моногибридном скрещивании.</p> <p>Генетическая терминология и символика. Доминантные и рецессивные признаки. Понятие об аллели. Правила записи скрещивания организмов. Гомозиготные и гетерозиготные организмы.</p> <p>Первый закон Менделя — закон доминирования. Второй закон Менделя — закон расщепления. Правило чистоты гамет</p>	<p>Называть существенные особенности гибридологических исследований Г. Менделя.</p> <p>Анализировать результаты опытов по моногибридному скрещиванию. Использовать генетическую терминологию и символика. Объяснять понятие «аллель».</p> <p>Формулировать закон доминирования (первый закон Менделя), приводить примеры.</p> <p>Формулировать закон расщепления (второй закон Менделя), приводить примеры.</p> <p>Объяснять сущность правила чистоты гамет.</p>

			Составлять элементарные схемы скрещивания. Решать генетические задачи.
13.	Отклонения от законов Менделя. Закон Т. Моргана	<p>Закономерности наследования, установленные Менделем при дигибридном скрещивании: закон независимого наследования признаков (третий закон Менделя). Причины независимого комбинирования генов. Дискретный характер генов. Анализирующее скрещивание, его значение и применение. Отклонение от статистических закономерностей наследования по третьему закону Менделя.</p> <p>Явление сцепленного наследования генов. Группы сцепления. Закон Т. Моргана. Кроссинговер — обмен идентичными участками гомологичных хромосом. Представление о генетических картах организмов</p>	<p>Закономерности наследования, установленные Менделем при дигибридном скрещивании: закон независимого наследования признаков (третий закон Менделя). Причины независимого комбинирования генов. Дискретный характер генов. Анализирующее скрещивание, его значение и применение. Отклонение от статистических закономерностей наследования по третьему закону Менделя.</p> <p>Явление сцепленного наследования генов. Группы сцепления. Закон Т. Моргана. Кроссинговер — обмен идентичными участками гомологичных хромосом. Представление о генетических картах организмов</p>
14.	Определение пола. Сцепленное с полом наследование.	<p>Понятие о поле. Механизм определения пола у разных живых организмов. Гомогаметное и гетерогаметное сочетание хромосом в зиготе. Половые хромосомы и аутосомы. Определение пола у млекопитающих и человека. Наследование признаков, сцепленных с полом. Причины возникновения наследственных заболеваний у потомков. Роль аутосомных</p>	<p>Определять понятие «пол», раскрывать механизм определения пола у млекопитающих и человека. Сравнить половые хромосомы (X и Y) по объёму генетической информации и объяснять биологическую роль X-хромосомы. Характеризовать особенности</p>

		хромосом в формировании признаков организма. Понятие о половых и аутосомных хромосомах как единой генетической системе организма	наследования признаков, сцепленных с полом, приводить примеры. Пояснять наследование гемофилии у человека. Аргументировать недопустимость близкородственных браков ввиду риска передачи наследственных заболеваний. Использовать генетическую терминологию и символику. Решать генетические задачи.
15.	Отклонения от законов Г. Менделя	Отклонения от законов Менделя при взаимодействии аллельных генов: неполное доминирование и кодоминирование. Отклонения от законов Менделя при взаимодействии неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. Понятие о генах-модификаторах	Анализировать сущность явлений неполного доминирования и кодоминирования, приводить примеры. Объяснять определение групп крови в системе АВ0. Анализировать сущность явлений комплементарности, эпистаза и полимерии, приводить примеры. Характеризовать действие генов-модификаторов. Использовать генетическую терминологию и символику. Решать генетические задачи.
16.	Хромосомная теория наследственности.	Строение и функции хромосом. Значение постоянства числа и формы хромосом в клетках. ДНК – носитель наследственной информации	Знать строение и функции хромосом.
17.	Генетика человека. Наследственные заболевания человека и их	Особенности генетики человека. Понятие о кариотипе и его значении для науки.	Характеризовать особенности генетики человека.

	<p>предупреждение. Мутагены, их влияние на здоровье человека .</p>	<p>Собственно наследственные болезни (генные и хромосомные) и мультифакторные заболевания. Методы лечения и профилактика наследственных болезней. Понятие о мутагенезе. Генеративные и соматические мутации. Факторы, вызывающие мутации. Ионизирующие, химические, спонтанные мутагены, особенности их воздействия на организм</p>	<p>Определять понятие «кариотип». Оценивать роль изучения кариотипа человека в медицинских исследованиях. Характеризовать причины собственно наследственных болезней и мультифакторных заболеваний, приводить их примеры. Приводить конкретные примеры генных и хромосомных болезней, объяснять их причины. Аргументировать необходимость профилактики наследственных заболеваний как основного средства их предупреждения. Называть меры профилактики наследственных заболеваний человека. Использовать информационные ресурсы при подготовке сообщений, рефератов о мерах профилактики наследственных заболеваний человека. Определять понятия «мутация», «мутаген», «мутагенез». Различать генеративные и соматические мутации. Называть основные ионизирующие, химические и спонтанные мутагены. Объяснять механизм воздействия различных мутагенов на организм человека</p>
17.	<p>Генотип и среда. Ненаследственная изменчивость. Наследственная изменчивость.</p>	<p>Изменчивость признаков организмов и её типы Изменчивость как отражение взаимосвязи организмов с окружающей средой. Ненаследственная и наследственная</p>	<p>Объяснять понятие «изменчивость». Раскрывать особенности механизма модификационной изменчивости, приводить примеры. Объяснять понятие</p>

		<p>изменчивость. Понятие о модификационной (фенотипической) изменчивости. Взаимодействие генотипа и среды. Наследственная изменчивость и её типы: комбинативная и мутационная. Типы мутаций (хромосомные и генные). Вклад Н.И. Вавилова в биологическую науку — учение о закономерностях изменчивости. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости и его значение для генетики и эволюционного учения. Лабораторная работа № 1</p> <p>«Модификационная изменчивость»</p>	<p>«модификация». Характеризовать наследственную изменчивость и её типы. Сравнить причины возникновения комбинативной и мутационной изменчивости. Характеризовать типы мутаций. Определять понятия «мутагенез», «мутаген». Объяснять основные положения закона гомологических рядов наследственной изменчивости. Давать оценку вклада учения Н.И. Вавилова о закономерностях изменчивости в биологическую науку. Проводить наблюдения в ходе выполнения лабораторной работы. Строить вариационную кривую изменчивости. Фиксировать и обсуждать результаты работы, делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием</p>
18.	<p>Доместикация и селекция. Методы селекции. Биотехнология, ее направления и перспективы развития. Биобезопасность.</p>	<p>Учение Н.И.Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Основные методы селекции: гибридизация, искусственный отбор. Явление гетерозиса, его использование. Полиплоиды — важный источник природной изменчивости. Роль исходного материала в селекции. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений. Семь основных центров происхождения культурных растений. Первичные и вторичные центры. Роль человека в создании многообразия форм живых организмов.</p>	<p>Определять понятие «селекция».</p> <p>Аргументировать отождествление Н.И. Вавиловым селекции с «эволюцией, направляемой человеком».</p> <p>Называть задачи селекции.</p> <p>Характеризовать искусственный отбор как один из основных методов селекции.</p> <p>Объяснять понятие «гибридизация».</p>

		<p>Биотехнология как наука и практическое использование живых организмов в народном хозяйстве и здравоохранении. Роль биотехнологии в мероприятиях по защите окружающей среды. Направления биотехнологии: геновая (генетическая) инженерия и клеточная инженерия. Индустрия ДНК как современная область биотехнологии. Опыты по созданию новых клеток. Современные аспекты биотехнологических исследований. Представление о стволовых клетках и их значении. Этические аспекты клонирования</p>	<p>Раскрывать сущность современных методов гибридизации: молекулярной гибридизации (in vitro), мутагенеза и полиплоидии.</p> <p>Характеризовать явление гетерозиса и приводить его примеры.</p> <p>Называть центры происхождения культурных растений.</p> <p>Сравнивать особенности первичных и вторичных центров происхождения как источников культурных видов растений.</p> <p>Аргументировать созидательную роль человека в появлении многообразия форм культурных растений на Земле.</p> <p>Оценивать вклад Н.И. Вавилова в биологическую науку</p>
19.	<p>Этические аспекты в области медицинской генетики.</p>	<p>Предмет и задачи медицинской генетики. Связь медицинской генетики с наукой этикой. Биоэтический кодекс, регламентирующий проведение генетических исследований человека. Понятие о биоэтике. Этические принципы медицинской генетики, сформулированные Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ)</p>	<p>Называть предмет и задачи медицинской генетики.</p> <p>Необходимость медико-генетического консультирования.</p> <p>Проводить оценку этических аспектов исследований в области медицинской генетики.</p> <p>Раскрывать ключевые положения биоэтического кодекса.</p> <p>Использовать информационные ресурсы</p>

			для обсуждения основ законодательства по охране здоровья, существующего в России
20.	Обобщение по теме « организменный уровень жизни» Контрольная работа № 1		
21.	Вирусы - неклеточная форма жизни, меры профилактики вирусных заболеваний.	Царство Вирусы. Понятие о вирусах. Вирусы — неклеточная форма жизни, которая поражает всё живое на Земле. История открытия некоторых вирусов. Строение вирусов. Две формы вирусов — покоящаяся и репродуцирующаяся. Рецепторный эндоцитоз — основной путь проникновения вируса в клетку хозяина. Этапы проникновения вириона в клетку хозяина. Происхождение вирусов	<p>Аргументировать причины отнесения вирусов к живым организмам.</p> <p>Характеризовать отличительные особенности строения вирусов.</p> <p>Анализировать представителей разных групп вирусов .</p> <p>Характеризовать особенности размножения вирусов.</p> <p>Объяснять механизм проникновения вируса в клетку .</p> <p>Характеризовать гипотезы о происхождении вирусов.</p> <p>Использовать информационные ресурсы для подготовки докладов, рефератов, сообщений о вирусах — возбудителях заболеваний растений, животных, человека</p>
Клеточный уровень жизни – 8 часов			
22.	Цитология, методы цитологии.	Наука о клетке — цитология. Первые исследования клеток под микроскопом. Работы К.М. Бэра, М.Я. Шлейдена, Т. Шванна и их вклад в развитие биологической науки.	<p>Систематизировать и обобщать представления об истории исследования клетки.</p> <p>Объяснять предмет и задачи науки</p>

		<p>Первые положения клеточной теории. Развитие учения о клетке. Роль технического оснащения для цитологических исследований. Современная клеточная теория.</p>	<p>цитологии. Характеризовать этапы развития учения о клетке. Объяснять вклад российских и зарубежных учёных (К.М. Бэра, М.Я. Шлейдена, Т. Шванна, И.Н. Горожанкина, С.Г. Навашина) в развитие цитологии. Характеризовать первые положения клеточной теории. Обсуждать положения современной клеточной теории. Называть области биологической науки, развитие которых способствовало становлению современной клеточной теории. Объяснять вклад клеточной теории в формирование современной естественнонаучной картины мира.</p>
23.	<p>Основные части и органоиды клетки, их функции.</p>	<p>Основные части эукариотической клетки: поверхностный комплекс, ядро, цитоплазма с органоидами и включениями. Структура и значение поверхностного комплекса клетки. Строение биологической мембраны, её разновидности. Функции плазматической мембраны. Наличие клеточной стенки у растительной клетки, гликокаликса — у животной. Ядро — обязательная часть эукариотической клетки, его значение. Хроматин. Цитоплазма, её свойства и значение. Органоиды — постоянные компоненты клетки. Мембранные и немембранные органоиды. Функции органоидов в клетке. Непостоянные компоненты клетки — включения. Немембранные органоиды: цитоскелет, клеточный центр, рибосомы, микротрубочки,</p>	<p>Раскрывать строение биологической мембраны. Характеризовать строение и значение клеточного ядра. Раскрывать значение хроматина в ядре клетки. Объяснять взаимосвязь между понятиями «хроматин» и «хромосома». Характеризовать строение и свойства цитоплазмы клетки. Называть органоиды и включения цитоплазмы.</p>

		<p>жгутики и реснички. Мембранные органоиды: клеточная мембрана, ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы. Двумембранные органоиды: митохондрии, пластиды. Особенности строения хлоропластов</p>	<p>Объяснять различия понятий «цитоплазма» и «гиалоплазма» Называть структурные компоненты клетки.</p> <p>Формулировать общее представление об органоидах клетки.</p> <p>Объяснять роль мембраны в структурировании органоидов клетки.</p> <p>Называть немембранные и мембранные органоиды клетки, характеризовать их функции.</p> <p>Объяснять строение рибосомы .Сравнивать строение митохондрии и хлоропласта</p> <p>Грамотно применять цитологическую терминологию</p>
24.	Клетки прокариот и эукариот.	<p>Прокариоты, их строение и процессы жизнедеятельности.</p> <p>Сравнение свойств клеток прокариот и эукариот.</p>	<p>Характеризовать многообразие типов клеток. Объяснять строение прокариотической клетки.</p> <p>Выявлять существенные различия клеток прокариот и эукариот. Аргументировать преимущества эукариотической клетки.</p>

			Использовать информационные ресурсы при подготовке рефератов, сообщений о многообразии прокариот и их значении для природы и человека
25-26.	Клеточный цикл: интерфаза и деление. Митоз и мейоз, их значение	<p>Понятие о клеточном цикле как периоде индивидуальной жизни клетки. Этапы клеточного цикла: период клеточного роста (интерфаза) и период клеточного деления (митоз).</p> <p>Признаки интерфазной клетки. Функции интерфазы. Две стадии клеточного деления: деление клеточного ядра (кариокинез) и деление цитоплазмы (цитокинез). Длительность жизни клетки. Процесс деления клетки как способ её размножения. Митоз, или не прямое деление клетки. Фазы митоза: профаза, метафаза, анафаза, телофаза. Результат митоза. Биологическое значение митоза. Мейоз — редукционное деление клетки. Мейоз как процесс образования половых клеток организма. Два деления митоза, их особенности. Сравнение митоза и мейоза. Биологическое значение мейоза. Лабораторная работа № 2</p> <p>«Исследование фаз митоза на микропрепарате клеток кончика корня»</p>	<p>Характеризовать значение размножения клетки.</p> <p>Определять понятия «клеточный цикл», «митоз», «интерфаза».</p> <p>Называть и характеризовать этапы клеточного цикла.</p> <p>Характеризовать основной признак интерфазной клетки.</p> <p>Объяснять биологическое значение интерфазы.</p> <p>Определять понятия «кариокинез» и «цитокинез».</p> <p>Характеризовать стадии клеточного деления (фазы М).</p> <p>Характеризовать длительность жизни различных клеток.</p> <p>Различать понятия «сперматогенез» и «оогенез».</p> <p>Анализировать и оценивать биологическую роль мейоза.</p> <p>Определять понятие «митоз».</p> <p>Называть и характеризовать фазы митоза.</p> <p>Объяснять биологическое значение митоза.</p> <p>Определять понятие «мейоз».</p> <p>Называть и характеризовать женские и мужские половые клетки, диплоидные и</p>

			<p>гаплоидные клетки организмов. Характеризовать и сравнивать первое и второе деление мейоза, делать выводы. Анализировать и оценивать биологическую роль мейоза.</p>
27.	Размножение организмов. Половое размножение	<p>Образование гамет (гаметогенез). Этапы образования и развития гамет в половых железах. Сперматогенез — процесс образования мужских гамет. Оогенез — процесс образования женских гамет. Отличие оогенеза от сперматогенеза. Значение гаметогенеза</p>	<p>Актуализировать знания о половых клетках, их биологической роли, об органах, где они образуются. Объяснять понятия «сперматогенез», «оогенез». Характеризовать периоды формирования женских и мужских половых клеток, используя рис. 43 учебника в качестве источника информации.</p> <p>Описывать этапы формирования сперматозоидов Называть основное различие процессов сперматогенеза и оогенеза.</p> <p>Характеризовать биологическую роль сперматогенеза и оогенеза</p>
28.	Строение и функции хромосом. Ген.	<p>Структура хромосом. Понятие о хроматине. Состав хроматина. Форма хромосом. Части хромосом. Функции центромеры. Способность хромосом к удвоению (воспроизведению) путём репликации ДНК. Компактизация хромосом. Функции хромосом. Процесс передачи наследственной информации</p>	<p>Актуализировать знания о хромосоме. Характеризовать строение и функции хромосом. Объяснять структуру и свойства хроматина.</p>

			<p>Характеризовать роль ДНК и белков в составе хроматина.</p> <p>Объяснять значение компактизации (спирализации) хромосом.</p> <p>Называть и анализировать главную функцию хромосом</p>
29.	<p>Роль клеточной теории в становлении современной естественно-научной картины мира. Обобщение знаний по теме « Клеточный уровень жизни»</p> <p>Контрольная работа № 2</p>	<p>Основные положения клеточной теории.</p>	<p>Называть основные положения клеточной теории.</p>
Молекулярный уровень жизни – 6 часов			
30.	<p>Молекулярные основы жизни.</p> <p>Химический состав клетки.</p>	<p>Неорганические вещества, их значение. Органические вещества (углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты, АТФ) и их значение. Биополимеры. Другие органические вещества клетки. Нанотехнологии в биологии. Роль неорганических и органических веществ в клетке и организме человека</p>	<p>Называть органические и неорганические вещества клетки и их функции.</p>
31.	<p>Хранение, передача и реализация наследственной информации в клетке. Генетический код. Ген, геном.</p>	<p>Понятие о нуклеиновых кислотах как уникальных биополимерах, состоящих из мономеров — нуклеотидов.</p> <p>Состав нуклеотидов. ДНК и РНК. Двуспиральная структура молекулы ДНК, её расшифровка в 1953 г. Понятие о комплементарности. Репликация (самоудвоение) ДНК, её биологическое</p>	<p>Формировать понятие о строении нуклеиновых кислот</p> <p>Характеризовать состав нуклеотидов ДНК и РНК.</p> <p>Характеризовать структуру молекулы ДНК, называть имена учёных, установивших её.</p> <p>Обсуждать механизм и биологическое значение репликации ДНК.</p> <p>Объяснять значение матричной функции</p>

		<p>значение. Нуклеотидный состав РНК. Особенности строения молекул РНК. Формы РНК: информационная, рибосомальная и транспортная</p>	<p>цепей ДНК. Характеризовать структуру молекул РНК. Различать формы молекул РНК, называть их основные функции в клетке. Решать цитологические задачи.</p>
32.	<p>Пластический обмен. Процессы синтеза как часть метаболизма живой клетки. Фотосинтез</p>	<p>Синтез как часть обмена веществ. Понятие о биосинтезе. Фотосинтез — синтез углеводов в зелёной клетке. Две фазы фотосинтеза — световая и темновая. Представление о фотосистемах (ФС I и ФС II). Результаты световой фазы. Процессы темновой фазы (цикл Кальвина) и её результаты</p>	<p>Актуализировать понятия «обмен веществ», «пластический обмен», «фотосинтез». Определять понятие «биосинтез». Характеризовать общую схему фотосинтеза и его результат по рис. 61 учебника. Раскрывать сущность понятий «донор», «акцептор». Называть условия протекания и локализацию световой фазы фотосинтеза, объяснять её значение. Характеризовать состав фотосистем ФС I и ФС II и процессы, происходящие в них. Называть условия протекания и локализацию темновой фазы фотосинтеза, объяснять её значение. Объяснять этапы и биологическое значение процессов ассимиляции углекислого газа (цикла Кальвина). Характеризовать фотосинтез как пластическую составляющую обмена веществ в хлорофиллоносной клетке</p>
33.	<p>Биосинтез белка.</p>	<p>Последовательность аминокислот в полимерной молекуле белка. Представление о триплетном генетическом коде ДНК. Роль РНК в биосинтезе белка. Свойства</p>	<p>1 Характеризовать значение молекул белка в клетке. Актуализировать понятия «мономер», «полимер».</p>

		<p>генетического кода.</p> <p>Этапы синтеза молекул белка: транскрипция и трансляция. Формирование информационной (матричной) РНК — иРНК. Молекулы тРНК, их строение и функции. Образование молекул рРНК и рибосом. Роль рибосом в биосинтезе белка. Энергетика биосинтеза белка. Регуляция процессов биосинтеза в живой клетке</p>	<p>Объяснять понятие «генетический код», называть свойства генетического кода. Характеризовать процесс транскрипции генетической .</p> <p>Моделировать синтез иРНК на матрице ДНК, используя принцип комплементарности.</p> <p>Характеризовать процесс трансляции и особенности его протекания</p> <p>Объяснять роль рибосом в биосинтезе белка.</p> <p>Называть формы молекул РНК, участвующих в биосинтезе белка.</p> <p>Объяснять понятия «кодон», «антикодон».</p> <p>Давать общую характеристику синтеза белковой молекулы на рибосоме по рис. 65 учебника.</p> <p>Моделировать состав белковых молекул по кодонам..</p> <p>Решать задачи, приведённые.</p>
34.	Энергетический обмен	<p>Понятие о биологическом окислении или клеточном дыхании. АТФ как основное энергоёмкое вещество клетки. Этапы окисления глюкозы в клетке. Гликолиз и брожение как примеры бескислородного клеточного дыхания. Кислородный этап клеточного дыхания. Цикл Кребса и его роль в энергетическом обмене клетки. Накопление энергии (молекул АТФ) на этапах гликолиза и кислородного окисления. Роль цитоплазмы и митохондрий в клеточном дыхании. Понятие о дыхательной цепи</p>	<p>Актуализировать понятия «обмен веществ», «энергетический обмен».</p> <p>Определять понятие «биологическое окисление» («клеточное дыхание»).</p> <p>Объяснять энергоёмкость молекулы АТФ .</p> <p>Раскрывать особенности анаэробного окисления в клетке (гликолиза) как этапа клеточного дыхания.</p> <p>Характеризовать брожение как способ бескислородного получения энергии.</p> <p>Объяснять особенности протекания и</p>

			<p>локализации кислородного этапа клеточного дыхания, характеризовать его результат и биологическое значение. Характеризовать значение цикла Кребса как центрального звена общего пути катаболизма органических соединений. Объяснять особенности переноса электронов по дыхательной цепи. Характеризовать энергетику полного биологического окисления и его этапов. Решать задачи по теме.</p>
35.	<p>Неорганические и органические вещества, их роль в клетке. Регуляторы биомолекулярных процессов</p>	<p>Ферменты и их роль в регуляции процессов в клетке. Коферменты как каталитически активные небелковые соединения. Витамины, их многообразие и значение. Гормоны как гуморальные регуляторы.</p>	<p>Актуализировать знания о типах регуляции процессов, происходящих в живой клетке. Характеризовать роль ферментов как биологических катализаторов. Объяснять роль витаминов в процессах биосинтеза. Объяснять регуляторную роль гормонов, приводить примеры гормонов растений и животных. Характеризовать значение регуляции биохимических процессов в живой клетке.</p>