

УТВЕРЖДЕНО  
Постановление  
Министерства образования  
Республики Беларусь  
от 28.07.2023 № 213  
(в ред. от 19.07.2024 № 89)

**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ  
«БИОЛОГИЯ»  
ДЛЯ X--XI КЛАССОВ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ,  
РЕАЛИЗУЮЩИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ  
ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
С РУССКИМ ЯЗЫКОМ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ  
(ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ)**

**ГЛАВА 1  
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Настоящая учебная программа по учебному предмету «Биология» (далее – учебная программа) предназначена для осуществления изучения на повышенном уровне этого учебного предмета в X–XI классах учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 276 часов: в X классе 140 часов (4 часа в неделю), из них 2 часа предусмотрено на контрольные работы; в XI классе 136 часов (4 часа в неделю), из них 2 часа предусмотрено на контрольные работы.

3. Цель изучения учебного предмета «Биология» – формирование у учащихся современного научного мировоззрения, необходимого для понимания явлений и процессов, происходящих в природе, в различных областях народного хозяйства, для продолжения образования, будущей профессиональной деятельности; развитие умений определять, характеризовать, сравнивать и обобщать изучаемые объекты и явления; создание условий для возможности осознанного выбора индивидуальной образовательной траектории, способствующей последующему профессиональному самоопределению, в соответствии с индивидуальными интересами учащегося.

4. Задачи изучения учебного предмета «Биология»:  
овладение системой знаний о молекулярных и структурно-функциональных основах жизни, размножении и развитии организмов

основных царств, об экосистемах, биоразнообразии, эволюции, что необходимо для осознания места человека в живой природе и ценности всего живого на Земле;

ознакомление с законами и принципами существования живой природы, сообществ, организмов;

формирование на базе знаний о живой природе научной картины мира;

формирование экологической грамотности учащихся посредством изучения биологических закономерностей, связей между живыми организмами, их эволюции и ценности биоразнообразия;

развитие умения использовать биологические знания в повседневной жизни и для формирования навыков здорового образа жизни;

установление гармонических отношений с природой, формирование норм и правил экологической этики, ответственного отношения к объектам живой природы;

формирование понимания ценности природы и окружающей среды как источника духовного развития, информации и здоровья;

становление личности учащегося как гармонично развитого человека, осознающего свое место в природе и обществе.

5. Используемые формы и методы обучения должны быть направлены на усвоение учащимися знаниевого и деятельностного компонентов, развитие личности учащегося и реализацию воспитательного потенциала биологии.

Организация учебных занятий по учебному предмету «Биология» предусматривает фронтальную, индивидуальную и групповую формы работы. Формы и виды учебной деятельности основываются на сочетании различных методов обучения (словесных, наглядных, практических, проблемно-поисковых и других методов). Выбор форм и методов обучения и воспитания осуществляется учителем самостоятельно на основе целей и задач изучения конкретной темы, определенных в настоящей учебной программе требований к результатам учебной деятельности учащихся с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.

В ходе учебных занятий рекомендуется создавать ситуации, в которых Учащиеся будут не только усваивать знания, но и применять их при разрешении различных жизненных проблем.

Особое внимание следует обратить на использование в образовательном процессе таких видов деятельности, как работа с различными источниками информации (учебными пособиями, таблицами и инструкциями, биологическими справочниками и словарями, электронными средствами обучения), решение

биологических задач разной сложности, описание биологических объектов, планирование и проведение простых биологических опытов и экспериментов, участие в дискуссии по проблемным ситуациям.

Важным аспектом образовательного процесса являются организация и проведение лабораторных работ, которые носят обучающий характер и способствуют более глубокому и осмысленному изучению теоретического учебного материала, формированию практических умений, установлению связей между теоретическими знаниями и практической деятельностью; практических работ, которые проводятся с целью проверки уровня усвоения учащимися теоретических знаний по определенным темам учебных занятий.

Большим потенциалом в развитии образных представлений учащихся обладает использование всех видов наглядности на уроках: таблиц, рисунков, схем, моделей, муляжей, аудио- и видеоматериалов, гербария, натуральных объектов.

6. Ожидаемые результаты изучения содержания учебного предмета «Биология» по завершении обучения и воспитания на III ступени общего среднего образования:

6.1. личностные:

осознание единства и целостности окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости;

понимание значимости биологических знаний в контексте сохранения личного здоровья и здоровья окружающих людей;

проявление ценностного отношения к природе и всему живому на Земле;

ответственное отношение к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению;

6.2. метапредметные:

умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

умение работать с различной информацией (проводить поиск необходимой информации, анализировать и оценивать ее достоверность, выделять главные мысли, преобразовывать информацию из одной формы в другую);

умение вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении решения проблемных вопросов, сравнивать различные точки зрения, аргументировать собственную точку зрения, отстаивать свою позицию;

6.3. предметные:

усвоение системы биологических знаний о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, экосистемной организации жизни, о взаимосвязи живого и неживого в биосфере, наследственности и изменчивости организмов для

формирования представлений о естественнонаучной картине мира;

приобретение опыта применения научных методов познания и наблюдения за живыми организмами, биологическими явлениями, состоянием собственного организма;

усвоение представлений о значении биологических наук в решении проблем рационального природопользования, защиты здоровья людей в условиях быстрого изменения экологического качества окружающей среды;

умение прогнозировать, анализировать и оценивать последствия деятельности человека с позиции экологической безопасности.

## **ГЛАВА 2**

### **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В X КЛАССЕ. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

(4 часа в неделю; всего 140 часов, в том числе 8 часов - резервное время)

#### **Тема 1. Введение (1 час)**

Разнообразие жизни на Земле. Уровни организации жизни: молекулярный, клеточный, тканевый, органнй, организменный, популяционно-видовой, биоценотический, экосистемный, биомный, биосферный.

#### **Тема 2. Структурная организация живых организмов (14 часов)**

Структурная организация живых организмов. Одноклеточные организмы. Сифоновая организация. Колониальная форма. Многоклеточный организм.

Ткани и органы растений. Образовательные, покровные, механические, проводящие и основные ткани растений. Вегетативные и генеративные органы, особенности строения в связи с выполняемыми функциями.

Ткани и органы животных. Эпителиальные ткани, ткани внутренней среды, мышечная, нервная ткани. Органы и системы органов животных и человека. Сравнительная характеристика систем органов у разных животных.

Многоклеточный организм - целостная интегрированная система.

Обобщающее повторение (2 часа).

Демонстрации: таблицы с изображением организмов разного уровня организации, схемы строения тканей растений и животных, органов и систем органов растений и животных, микропрепараты различных тканей.

## Лабораторные работы

1. Строение эпидермиса листа традесканции.
2. Внутреннее строение корня (поперечный срез).
3. Внутреннее строение стебля двудольного растения (поперечный срез).
4. Внутреннее строение листа камелии.
5. Ткани организма человека.

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают:

уровни организации жизни;

формы структурной организации организмов;

особенности строения основных тканей и органов растений, животных и человека;

основные различия в строении органов и систем органов у растений и животных разных систематических групп, человека;

сущность структурной организации живых организмов;

умеют:

характеризовать структурную и функциональную организацию одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов;

характеризовать особенности строения и функционирования основных тканей растительных и животных организмов;

характеризовать основные различия в строении органов и систем органов у растений и животных разных систематических групп, человека;

проводить сравнение организмов с разной структурной организацией;

объяснять и анализировать информацию, представленную в виде рисунков, таблиц;

выполнять лабораторные работы, фиксировать, анализировать и оформлять полученные результаты;

анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;

владеют терминами и понятиями: структурная организация; сифоновая организация; колониальный организм; многоклеточный организм; ткань, орган, система органов.

## Тема 3. Организм и среда (25 часов)

Организм – основная единица жизни. Общие свойства живых организмов: единство химического состава, клеточное строение, обмен

веществ и энергии, саморегуляция, подвижность, раздражимость, размножение, наследственность и изменчивость, рост и развитие, адаптация к условиям существования.

Среда обитания организмов. Понятие о среде обитания и об окружающей среде. Факторы среды и их классификация. Закономерности действия экологических факторов среды на организм. Пределы выносливости (толерантности). Понятие о стенобионтах и эврибионтах. Взаимодействие экологических факторов. Понятие о лимитирующих факторах (правило минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда).

Свет в жизни организмов. Фотопериод и фотопериодизм. Экологические группы растений по отношению к световому режиму среды обитания. Значение света в жизни животных.

Температура как экологический фактор. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Адаптации растений и животных к различным температурным условиям среды.

Влажность как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к влаге. Адаптации растений и животных к различным водным режимам. Приспособления живых организмов к сезонным ритмам условий среды обитания.

Среды жизни и адаптации к ним организмов. Водная среда. Температурный, световой, газовый и солевой режимы гидросферы. Адаптации организмов к жизни в воде. Экологические группы водных животных организмов. Наземно-воздушная и почвенная среды обитания. Адаптации организмов к жизни в наземно-воздушной среде и почве. Живой организм как среда обитания. Адаптации к жизни в другом организме - паразитизм.

Обобщающее повторение (4 часа).

Демонстрации: схемы и таблицы, иллюстрирующие многообразие живых организмов, наиболее общие свойства живых организмов, схемы воздействия экологических факторов на организмы, таблицы с изображениями растений и животных разных экологических групп.

#### Лабораторные работы

6. Изучение приспособленности насекомых и птиц к наземно-воздушной среде обитания.
7. Изучение приспособленности растений к опылению, распространению плодов и семян.

#### Практические работы

1. Решение задач по теме «Экологические факторы».

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают о (об):

общих свойствах живых организмов;

классификации экологических факторов;

закономерности действия экологических факторов на организмы;

роли света, температуры, воды в жизни живых организмов;

адаптации живых организмов к среде обитания;

экологических группах животных и растений по отношению к факторам среды;

влиянии человека на живые организмы (положительное и отрицательное) и среду их обитания;

пределах выносливости организмов;

понятиях о стенобионтах и эврибионтах;

пойкилотермных и гомойотермных животных;

умеют:

характеризовать среды жизни, адаптации живых организмов разных видов к среде обитания;

решать экологические задачи;

составлять краткий конспект прочитанного текста, выявлять главное, ставить вопросы к тексту, составлять краткие рефераты;

составлять схемы, таблицы, диаграммы, графики на основе определенных данных;

находить необходимую информацию в разных источниках и использовать ее для решения возникающих проблемных ситуаций;

использовать знания об экологических факторах для создания оптимальных условий при выращивании сельскохозяйственных и комнатных растений, содержании домашних животных; обоснования мер по охране живых организмов и личного участия в охранных мероприятиях;

выполнять лабораторные и практические работы, фиксировать, анализировать и оформлять полученные результаты;

анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;

владеют:

терминами и понятиями: среда обитания, окружающая среда; экологические, абиотические, биотические, антропогенные факторы; пределы выносливости; лимитирующие факторы; фотопериод, фотопериодизм; светлюбивые растения, тенелюбивые растения, теневыносливые растения; теплолюбивые растения, холодостойкие растения; ксерофиты, мезофиты, гигрофиты, гидрофиты, склерофиты,

суккуленты;

навыками решения экологических задач.

#### Тема 4. Человек в окружающей среде (19 часов)

Абиотические факторы среды и их влияние на организм человека. Адаптации организма человека к абиотическим факторам.

Биотические факторы среды и их влияние на организм человека и его жизнедеятельность.

Инфекционные и паразитарные заболевания. Ядовитые животные, растения и грибы, лекарственные растения и их использование. Понятие о фитонцидах и ароматических веществах.

Грибы и растения, содержащие наркотические средства и психотропные вещества.

Использование психотропных веществ и наркотических средств в медицинских и научных целях.

Государственная политика в сфере оборота и противодействия незаконному обороту наркотических средств, психотропных веществ, прекурсоров, аналогов, профилактики потребления наркотических средств, психотропных веществ, аналогов.

Профилактика потребления наркотических средств и психотропных веществ.

Влияние антропогенных факторов на здоровье человека. Основные антропогенные факторы (химические, физические, биологические). Меры, направленные на снижение загрязнения окружающей среды вредными веществами.

Электромагнитное излучение и его влияние на организм человека. Шумовое воздействие на организм человека. Вибрация.

Пища и здоровье. Питательные вещества и их функции. Экологические проблемы питания современного человека. Проблемы обеспечения продуктами питания населения крупных городов и территориально отдаленных поселений. Использование пищевых добавок для увеличения срока годности, улучшения консистенции и вкусовых качеств продуктов питания.

Контроль за качеством питьевой воды.

Сертификация пищевых продуктов. Представление о государственных стандартах Республики Беларусь, санитарных нормах и правилах, гигиенических нормативах. Требования, предъявляемые к производству, упаковочному материалу, транспортировке и хранению пищевых продуктов.

Обобщающее повторение (3 часа).



## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают на уровне представления основные пищевые добавки и их назначение;

знают:

влияние абиотических факторов среды на человека и его здоровье;

влияние биотических факторов на человека;

основные инфекционные заболевания и методы их профилактики;

влияние антропогенных факторов на здоровье человека;

роль питательных веществ и их функции в организме человека;

о роли профилактических мероприятий в предупреждении употребления наркотических средств и психотропных веществ;

умеют:

описывать последствия загрязнения окружающей среды отходами потребления и производства, ядохимикатами, тяжелыми металлами для здоровья человека;

обосновывать меры по уменьшению загрязнения окружающей среды отходами потребления;

называть грибы и растения, содержащие наркотические средства и психотропные вещества;

объяснять государственную политику в сфере оборота и противодействия незаконному обороту наркотических средств, психотропных веществ, прекурсоров, аналогов, профилактики потребления наркотических средств, психотропных веществ, аналогов;

использовать приобретенные знания об экологических факторах для предотвращения или уменьшения эффекта неблагоприятных воздействий факторов среды на организм человека и его здоровье;

анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;

владеют:

терминами и понятиями: пестициды, тяжелые металлы; ксенобиотики; бытовая химия; шумовое загрязнение, вибрация; пищевые добавки; нитраты, нитриты; природные токсины, микотоксины;

навыками здорового образа жизни, предотвращения или уменьшения неблагоприятных воздействий факторов среды на организм человека.

### Тема 5. Размножение и индивидуальное развитие организмов (18 часов)

Размножение организмов. Типы размножения. Отличительные особенности бесполого и полового размножения. Размножение прокариотических и эукариотических организмов.

Бесполое размножение. Формы бесполого размножения: деление

одноклеточных организмов, спорообразование, почкование, фрагментация, вегетативное размножение, шизогония, полиэмбриония.

Половое размножение. Понятие полового размножения и полового процесса. Понятие о диплоидности и гаплоидности. Осеменение и оплодотворение. Чередование способов размножения и поколений в жизненном цикле растений.

Партеногенез – особая форма полового размножения.

Онтогенез. Понятие онтогенеза. Эмбриональный период развития и его этапы. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша.

Постэмбриональное развитие и его периоды. Ювенильный период, прямое и непрямое развитие (с полным и неполным метаморфозом). Понятие о жизненном цикле. Простой и сложный жизненный цикл.

Эмбриональное развитие человека. Влияние факторов окружающей среды и условий жизни матери на внутриутробное развитие плода. Постэмбриональное развитие человека. Возрастные периоды жизни человека и их особенности.

Обобщающее повторение (3 часа).

Демонстрации: таблицы строения яйцеклетки и сперматозоида, этапов эмбрионального развития, постэмбрионального развития животных с полным и неполным превращением, развития организма человека, чередования поколений растений и животных.

## Лабораторные работы

### 8. Строение половых клеток животных.

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

### К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают о (об):

типах размножения организмов;

сходстве и основных различиях между половым и бесполом размножением;

формах бесполого размножения;

особенностях вегетативного размножения растений;

особенностях полового размножения;

основных периодах эмбрионального и постэмбрионального развития животных и человека;

осеменении и оплодотворении у животных;

партеногенезе как особой форме полового размножения;

умеют:

характеризовать бесполое и половое размножение организмов;

приводить примеры бесполого размножения организмов, в том

числе вегетативного размножения разных растений (в природе и в условиях культуры);

характеризовать закономерности индивидуального развития организмов, в том числе организма человека;

объяснять и анализировать информацию, представленную в виде рисунков, таблиц;

выполнять лабораторную работу, фиксировать, анализировать и оформлять полученные результаты;

анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;

владеют терминами и понятиями: размножение, бесполое размножение, половое размножение; вегетативное размножение; осеменение, оплодотворение; партеногенез; онтогенез, эмбриональное развитие, постэмбриональное развитие; бластула, гаструла, нейрула; акселерация.

#### Тема 6. Вид и популяция (11 часов)

Вид – биологическая система. Понятие вида как формы существования жизни. Вид как таксономическая категория. Критерии вида: морфологический, физиологический, географический, экологический, генетический и биохимический. Ареал вида. Понятие об эндемиках и космополитах.

Популяция – структурная единица вида. Свойства популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, рост численности. Структура популяции: пространственная, половая, возрастная, эволюционная (поведенческая).

Динамика численности популяций и ее регуляция. Причины динамики численности популяции. Независимые и зависимые от плотности популяции факторы регуляции их численности.

Значение сохранения и поддержания свойств популяции для ее собственного существования и вида в целом.

Обобщающее повторение (2 часа).

Демонстрации: схемы, таблицы, иллюстрирующие критерии вида, типы распределения популяций в пределах ареала вида, динамику численности популяций.

#### Лабораторные работы

9. Морфологический критерий вида.

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

### К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают:  
критерии вида;  
понятие об эндемиках и космополитах;  
популяционно-видовой уровень организации жизни;  
свойства популяции, абсолютную и удельную рождаемость и смертность;  
структуру популяции, распределение особей в популяции;  
причины динамики численности популяций и механизмы ее регуляции;  
процессы, происходящие на уровне вида и популяции;  
умеют:  
проводить сравнение разных видов организмов по разным критериям;  
различать виды по морфологическому критерию;  
использовать приобретенные знания и умения о видах и популяциях для определения видового разнообразия;  
применять приобретенные знания о видах и популяциях для определения видового разнообразия, обоснования мер по их охране и личного участия в охранных мероприятиях;  
выполнять лабораторные работы, фиксировать, анализировать и оформлять полученные результаты;  
анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;  
владеют терминами и понятиями: вид, критерии вида; ареал; эндемики и космополиты; популяция; численность, плотность популяции; рождаемость, смертность популяции; структура популяции; динамика численности популяции.

Тема 7. Экосистема – основная единица биосферы (28 часов)  
Экосистема как единство биотопа и биоценоза. Биоценоз и биотоп. Связи организмов в биоценозах: трофические, топические, форические, фабрические.

Типы биотических взаимоотношений организмов в биоценозах. Конкуренция: внутривидовая и межвидовая, прямая и косвенная. Закон конкурентного исключения Гаузе. Хищничество. Взаимные приспособления хищника и жертвы. Комменсализм (нахлебничество, квартиранство). Мутуализм и протокооперация. Паразитизм (эндо- и эктопаразиты).

Видовая структура биоценоза: видовое богатство и видовая насыщенность. Пространственная структура биоценоза: вертикальная (ярусность) и горизонтальная (мозаичность).

Экосистема. Структурные и функциональные блоки экосистемы:

продуценты, консументы, редуценты. Цепи и сети питания. Пастбищные и детритные цепи. Трофические уровни. Экологические пирамиды (пирамида чисел, пирамида биомасс, пирамида энергии). Правило Линдемана.

Продуктивность экосистем. Биомасса и продукция. Первичная и вторичная продукция. Чистая продукция экосистемы как характеристика стадии развития экосистемы.

Динамика экосистем. Сезонная и многолетняя динамика. Понятие экологической сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии.

Разнообразие экосистем. Понятие биома. Тундра. Северные хвойные леса - тайга. Листопадные леса умеренной зоны. Степи умеренной зоны. Пустыни. Саванны. Дождевые тропические леса - джунгли.

Влияние человека и его хозяйственной деятельности на состояние биомов.

Агроэкосистемы и их особенности. Особенности видового состава и структуры сообщества. Пути повышения устойчивости агроэкосистем на основе использования экологических законов.

Особенности круговорота веществ в агроэкосистемах. Поле зерновых как пример агроэкосистемы. Типы связей и взаимоотношений организмов. Характер пищевых цепей. Разнообразие агроэкосистем.

Обобщающее повторение (4 часа).

Демонстрации: схемы структуры биоценоза и экосистемы, ярусного распределения организмов, цепей и сетей питания, экологических пирамид, связей организмов в экосистемах; таблицы с примерами типов взаимоотношений организмов в биоценозах, сезонных изменений в экосистемах, сукцессий, агроэкосистем.

#### Лабораторные работы

10. Сравнительная характеристика естественных экосистем и агроэкосистем.

#### Практические работы

2. Составление цепей питания и решение задач по теме «Цепи и сети питания».

3. Решение задач по теме «Экологические пирамиды, правило 10%».

4. Решение задач по теме «Продуктивность экосистем».

#### Экскурсии

1. Описание естественной экосистемы или агроэкосистемы своей местности (проводить в удобное время).

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают:

структуру биоценоза, биотопа, экосистемы;

связи и взаимоотношения организмов в биоценозах;

функциональные группы организмов в экосистеме;

типы цепей питания и экологических пирамид;

виды продукции в экосистеме;

типы динамики экосистем;

основные агроэкосистемы и их отличия от естественных экосистем;

круговороты веществ и преобразование энергии в экосистемах;

умеют:

объяснять взаимодействие и взаимосвязь компонентов экосистемы;

характеризовать продуктивность экосистем;

составлять цепи и сети питания, экологические пирамиды и анализировать их;

сравнивать естественные и искусственные экосистемы;

использовать приобретенные знания об экосистемах для создания и поддержания устойчивости искусственных экосистем: аквариума, сада, сквера, парка, огорода; обоснования мер по охране естественных экосистем;

выполнять лабораторные и практические работы, фиксировать, анализировать и оформлять полученные результаты;

анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;

владеют:

терминами и понятиями: биоценоз, биотоп, экосистема; ярусность, мозаичность; продуценты, фототрофы, хемотрофы, консументы, редуценты; цепь питания, сеть питания; детрит, трофический уровень, экологическая пирамида; биомасса, продуктивность экосистемы, первичная продукция, вторичная продукция; конкуренция, хищничество, мутуализм, протокооперация, комменсализм, паразитизм; сукцессия; агроэкосистема;

навыками решения экологических задач.

### Тема 8. Биосфера – живая оболочка Земли (12 часов)

Биосфера и ее границы. Понятие биосферы. Протяженность биосферы и ее границы. Условия существования живых организмов. Структура биосферы. Живое, биогенное, косное и биокосное вещества биосферы.

Живое вещество, его свойства и функции в биосфере.

Пространственная неоднородность биосферы. Распределение живого вещества в биосфере. Разнообразие живых организмов (биоразнообразие). Автотрофы (фотоавтотрофы и хемоавтотрофы) – производители первичного органического вещества. Гетеротрофы – потребители и разрушители органического вещества.

Свойства живого вещества: существование в биосфере в виде организмов, обладание запасом энергии, способность быстро занимать (осваивать) свободное пространство, пассивное и активное движение, многообразие форм, устойчивость при жизни и быстрое разложение после смерти, высокая приспособительная способность (адаптация) к различным условиям, высокая скорость и упорядоченность протекания реакций, высокая скорость обновления живого вещества.

Биогеохимические функции живого вещества: энергетическая, газовая, концентрационная, окислительно-восстановительная, деструкционная, средообразующая, транспортная.

Круговорот веществ в биосфере. Круговороты воды, углерода, азота, кислорода. Биогенная миграция атомов, роль организмов в круговороте веществ.

Эволюция и стабильность биосферы.

Обобщающее повторение (3 часа).

Демонстрации: схемы протяженности биосферы.

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают:

границы биосферы;

компоненты биосферы;

свойства живого вещества;

биогеохимические функции живого вещества;

основные этапы эволюции биосферы;

умеют:

обосновывать необходимость охраны биосферы, сохранения генофонда и видового разнообразия органического мира;

составлять схемы круговоротов веществ в биосфере;

владеют:

терминами и понятиями: биосфера; живое вещество, косное вещество, биогенное вещество, биокосное вещество; свойства живого вещества; функции живого вещества; круговорот веществ;

навыками анализа текстов, выделения главного, написания аннотаций, кратких сообщений, докладов, выступления с сообщениями, ведения дискуссии по проблемам устойчивости биосферы, о влиянии

человека на круговороты веществ в биосфере.

### Тема 9. Человек и биосфера (4 часа)

Экологические проблемы леса, сельского хозяйства и города. Причины утраты биоразнообразия (разрушение природных местообитаний вида, чрезмерная антропогенная нагрузка). Пути сохранения биологического разнообразия. Особо охраняемые природные территории Республики Беларусь: заповедники, заказники, национальные парки. Красные книги.

Демонстрации: схемы влияния хозяйственной деятельности человека на природу.

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают:

экологические проблемы леса, сельского хозяйства и города;  
особо охраняемые природные территории Республики Беларусь;  
роль человека в биосфере;

умеют:

обосновывать необходимость охраны биосферы и сохранения  
видового разнообразия органического мира;

использовать приобретенные знания и умения для обоснования мер  
по охране биосферы;

владеют:

основными понятиями: заповедник, заказник, национальный парк;  
Красная книга;

навыками анализа текстов, выделения главного, ведения дискуссии  
по глобальным проблемам биосферы, вызванным хозяйственной  
деятельностью человека в биосфере.

### ГЛАВА 3

### СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В XI КЛАССЕ.

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

(4 часа в неделю; всего 136 часов, в том числе 8 часов - резервное  
время)

### Тема 1. Введение (1 час)

Клеточные и неклеточные формы жизни.

### Тема 2. Химические компоненты живых организмов (13 часов)



Содержание химических элементов в организме. Понятие о микро- и макроэлементах. Важнейшие макро- и микроэлементы и их биологическая роль.

Химические соединения в живых организмах. Неорганические вещества. Вода и ее роль в жизни живых организмов. Понятие о гидрофильных и гидрофобных соединениях.

Минеральные вещества и их биологическое значение. Понятие о кислотно-щелочном балансе организма. Буферные системы.

Органические вещества. Понятие о биомолекулах. Малые органические молекулы, мономеры, олигомеры, биополимеры.

Аминокислоты, олигопептиды и белки, образование пептидной связи. Уровни организации белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры. Многообразие и свойства белков.

Функции белков в организмах. Структурная функция. Ферментативная (каталитическая) функция, понятие об активном центре и специфичности ферментов. Понятие о регуляторных центрах, активаторах и ингибиторах ферментов, конкурентном и неконкурентном ингибировании. Транспортная, сократительная (двигательная), регуляторная, сигнальная, защитная, токсическая, энергетическая и запасующая функции белков.

Углеводы. Моносахариды, олигосахариды. Биологически важные полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза, хитин). Функции углеводов: энергетическая, запасующая, структурная, метаболическая, защитная.

Липиды. Виды липидов: жиры (триглицериды), фосфолипиды, воски, стероиды. Функции липидов: энергетическая, структурная, защитная, регуляторная, запасующая, источники метаболической воды, растворители гидрофобных соединений.

Нуклеиновые кислоты. Азотистые основания, нуклеотиды. Строение и функции ДНК. Строение и функции РНК, рРНК, тРНК, иРНК (мРНК).

АТФ. Строение и функции АТФ и других производных нуклеотидов.

Биологически активные вещества. Витамины и их функции. Гормоны, их химическая природа и функции. Феромоны. Алкалоиды. Антибиотики и их использование.

Психотропные вещества и наркотические средства. Влияние психотропных веществ и наркотических средств на организм человека. Формирование психологической и физиологической зависимости.

Демонстрации: модели молекул органических веществ, схемы строения молекул аминокислот, ди- и трипептидов, моно-, ди- и полисахаридов, разных типов РНК, АТФ, объемные модели структурной организации белков и нуклеиновых кислот. Схемы организации молекулы фермента и ее работы, активации

и ингибирования ферментов, схемы функций белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, АТФ. Видеоролики, демонстрирующие влияние гормонов, феромонов, алкалоидов и других биологически активных веществ на клетки или процессы, происходящие в них.

#### Лабораторные работы

1. Выявление активности каталазы.

#### Практические работы

1. Решение задач по теме «Химические компоненты живых организмов».

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают:

основные химические элементы, их биологическую роль;

основные неорганические (вода, соли, кислоты) вещества, входящие в состав организмов, и их функции;

основные органические (белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты, АТФ) вещества, входящие в состав организмов, и их функции;

основные биологически активные вещества и их функции в организме;

принципы работы ферментов;

принципы комплементарности в строении молекул ДНК;

правила Чаргаффа;

умеют:

объяснять единство живой и неживой природы;

объяснять строение и значение белков, углеводов, липидов, ДНК и РНК, АТФ в живых организмах;

объяснять влияние психотропных веществ и наркотических средств на организм человека;

называть признаки психологической и физиологической зависимости от психотропных веществ и наркотических средств;

выполнять лабораторные и практические работы, фиксировать, анализировать и оформлять полученные результаты;

решать и оформлять биологические задачи разной сложности;

объяснять и анализировать информацию, представленную в виде рисунков, таблиц;

планировать и проводить опыты и наблюдения, выдвигать предположения, оформлять результаты наблюдений и интерпретировать их, делать на их основе выводы;

использовать приобретенные знания о химических компонентах живых организмов для решения проблем и принятия решений в повседневной жизни (соблюдение мер профилактики отравлений химическими веществами);

анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;

владеют терминами и понятиями: макроэлементы, микроэлементы, гидрофильные и гидрофобные вещества, кислотность среды, буферность, биополимеры, денатурация, фермент, нуклеиновые кислоты, ДНК, РНК, нуклеотид, комплементарность, АТФ, феромоны, алкалоиды, антибиотики, витамины, гормоны.

### Тема 3. Клетка – структурная и функциональная единица живых организмов (21 час)

Клеточная теория. Клетка – структурная и функциональная единица организма. История изучения клетки. Создание клеточной теории. Основные положения клеточной теории.

Многообразие клеток. Клетки про- и эукариот. Единый общий план строения клеток: поверхностный аппарат, цитоплазма, ядро.

Методы изучения клетки: световая микроскопия, электронная микроскопия, дифференциальное центрифугирование, цито- и гистохимия, рентгеноструктурный анализ, метод клеточных культур, микрохирургия клетки.

Поверхностный аппарат клетки. Цитоплазматическая мембрана (плазмалемма). Химический состав и строение плазмалеммы. Функции плазмалеммы: барьерная, рецепторная, функция узнавания других клеток, транспортная. Представление о способах транспорта веществ через плазмалемму: диффузия, облегченная диффузия, активный перенос, транспорт в мембранной упаковке (эндоцитоз и экзоцитоз). Оболочка клеток бактерий, растений и грибов.

Цитоплазма. Гиалоплазма - внутренняя среда клетки. Химический состав и функции гиалоплазмы. Цитоскелет - механический каркас цитоплазмы, его организация и функции. Микрофиламенты и микротрубочки.

Органоиды цитоплазмы, их строение и функции. Клеточный центр, организация и функции центриолей. Рибосомы, организация и функции. Эндоплазматическая сеть (шероховатая и гладкая), комплекс Гольджи, их строение и функции. Лизосомы. Понятие об аутофагии и гетерофагии, автолиз.

Вакуоли. Вакуоли растительных клеток и их функции. Сократительные вакуоли пресноводных протистов.

Митохондрии, их строение и функции. Пластиды, строение и

функции хлоропластов. Лейкопласты, хромопласты.

Ядро клетки, его строение и функции. Ядерная оболочка, ядерный сок, хроматин, ядрышки. Хромосомы, их структурная организация.

Особенности строения клеток про- и эукариот (бактерий, протистов, грибов, растений, животных).

Клеточный цикл. Интерфаза и ее периоды. Репликация ДНК. Простое бинарное деление. Митоз. Фазы митоза. Митоз как основа бесполого размножения эукариотических организмов, роста, развития и восстановления тканей и органов. Амитоз.

Мейоз – особый тип деления эукариотических клеток. Строение половых клеток. Образование половых клеток у млекопитающих (сперматогенез и оогенез).

Демонстрации: таблицы, иллюстрирующие устройство светового и электронного микроскопов, строение клеток организмов разных царств, модели клеток, процессов митоза и мейоза, схемы строения органоидов, фотографии микропрепаратов клеток бактерий, протистов, грибов, растений и животных. Видеоролики, демонстрирующие организацию и функции плазмалеммы, способы переноса веществ через мембрану.

#### Демонстрационные опыты

1. Клетки сенной палочки (микроскопирование сенного настоя).
2. Наблюдение осмотических явлений в растительных тканях (корнеплод моркови, клубень картофеля).

#### Лабораторные работы

2. Изучение явления плазмолиза и деплазмолиза в клетках эпидермиса луковицы лука репчатого.
3. Митоз в клетках корня лука.

#### Практические работы

2. Сравнение строения клеток прокариот и эукариот.
3. Решение задач по теме «Репликация ДНК».
4. Решение задач по теме «Деление и плоидность клеток».

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

#### К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают:

основные положения клеточной теории;

общий план строения клетки;

строение и функции биологических мембран, органоидов, ядра клетки;

способы поступления веществ в клетку и выведения из нее;  
основную цитологическую терминологию;  
основные положения клеточной теории;  
функциональные связи между органоидами;  
периоды интерфазы и основные процессы, происходящие в них;  
процессы, связанные с делением клетки, фазы митоза и мейоза,  
основные события, происходящие в каждой фазе;  
особенности деления клеток прокариот;  
биологическую роль митоза и мейоза;  
умеют:  
работать со световым микроскопом;  
распознавать на микропрепаратах и таблицах основные  
структурные компоненты клеток;  
обосновывать взаимосвязь строения и функций органоидов клетки;  
сравнивать строение клеток разных тканей и организмов;  
выполнять лабораторные и практические работы, фиксировать,  
анализировать и оформлять полученные результаты;  
планировать и проводить опыты и наблюдения, выдвигать гипотезы,  
оформлять результаты наблюдений и интерпретировать их, делать на их  
основе выводы;  
объяснять и анализировать информацию, представленную в виде  
рисунков, таблиц;  
анализировать текст учебного пособия, выделять главное в  
определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;  
использовать приобретенные знания и умения о клетке как  
наименьшей структурной и функциональной единице жизни для  
объяснения принципов работы клетки;  
владеют терминами и понятиями: клетка, световая микроскопия,  
электронная микроскопия, дифференциальное центрифугирование,  
цитохимия, гистохимия, автордиография, микрохирургия клетки,  
тургорное давление, поверхностный аппарат, цитоплазма, ядро,  
органоиды, включения, плазмалемма, простая диффузия, осмос,  
облегченная диффузия, активный транспорт, гиалоплазма, цитоскелет,  
клеточный центр, центриоли, рибосомы, эндоплазматическая сеть,  
комплекс Гольджи, лизосомы, вакуоли, клеточный сок, сократительные  
вакуоли, митохондрии, пластиды (хлоропласты, лейкопласты,  
хромопласты), хроматин, хромосомы, ядрышко, кариотип, диплоидный  
набор хромосом, гаплоидный набор хромосом, муреин, плазмиды,  
клеточный цикл, интерфаза, митоз, мейоз, профазы, метафаза, анафаза,  
телофаза, сперматогенез, оогенез.

#### Тема 4. Обмен веществ и преобразование энергии в организме

(15 часов)

Общая характеристика обмена веществ и преобразования энергии. Понятие обмена веществ (метаболизма). Катаболизм и анаболизм – две стороны метаболизма, их взаимосвязь и значение.

Катаболизм. Стадии (этапы) клеточного дыхания: подготовительная, бескислородная (гликолиз), кислородная. Суммарное уравнение полного окисления глюкозы. Брожение, его виды и практическое значение.

Анаболизм. Фотосинтез. Фотосинтетические пигменты и их локализация. Понятие о световой и темновой фазах фотосинтеза и процессах, протекающих в этих фазах. Суммарное уравнение фотосинтеза. Значение фотосинтеза. Хемосинтез.

Понятие о генетическом коде и его свойствах. Биосинтез белка и его этапы: транскрипция и трансляция. Созревание РНК. Созревание белков. Роль иРНК (мРНК), тРНК, рРНК в синтезе белка.

Демонстрации: схемы и таблицы, иллюстрирующие обмен веществ и превращение энергии в клетке, строение хлоропласта, процесс фотосинтеза, строение митохондрии, процесс анаэробного и аэробного этапов дыхания. Выделение кислорода растениями на свету. Видеоролики, демонстрирующие процессы клеточного дыхания, фотосинтеза, биосинтеза белка.

#### Практические работы

5. Решение задач по теме «Клеточное дыхание».
6. Решение задач по теме «Фотосинтез».
7. Решение задач по теме «Биосинтез белка».

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

#### К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают:

значение обмена веществ для жизнедеятельности;

этапы клеточного дыхания;

преобразование энергии в ходе фотосинтеза;

молекулярные основы сохранения и реализации генетической информации в клетке;

значение фотосинтеза в природе;

процессы обмена веществ, клеточного дыхания, фотосинтеза;

взаимосвязи пластического и энергетического обмена веществ;

сущность генетического кода и его свойства;

сущность транскрипции и трансляции, роль иРНК, тРНК, рРНК в биосинтезе белка;

умеют:  
характеризовать процессы обмена веществ;  
характеризовать катаболизм, брожение, фотосинтез и биосинтез белка;  
пользоваться таблицей генетического кода;  
решать и оформлять биологические задачи;  
объяснять и анализировать информацию, представленную в виде рисунков, таблиц;  
выполнять практические работы, фиксировать, анализировать и оформлять полученные результаты;  
анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;  
владеют:  
терминами и понятиями: метаболизм, анаболизм, катаболизм, клеточное дыхание, брожение, фотосинтез, световая фаза, темновая фаза, генетический код, наследственная информация, триплет (кодон), антикодон, транскрипция, трансляция;  
навыками решения задач по теме «Обмен веществ и преобразование энергии».

#### Тема 5. Неклеточные формы жизни - вирусы (3 часа)

Строение вирусов. Проникновение вирусов в клетку-хозяина. Репликация вирусного генома. Вироиды. Бактериофаги. Вирулентные и умеренные фаги. Вирусные заболевания. ВИЧ-инфекция. Профилактика вирусных заболеваний.

Демонстрации: таблицы, видеоролики, иллюстрирующие строение вирусов, проникновение их в клетку, репликацию вирусного генома и формирование вирусных частиц.

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:  
знают на уровне представления о вироидах;  
знают:  
особенности строения вирусов;  
способы проникновения вирусов в живые организмы;  
особенности формирования новых вирусных частиц;  
наиболее распространенные вирусные заболевания, методы их профилактики и лечения;  
умеют:  
соблюдать меры профилактики вирусных заболеваний;  
использовать приобретенные знания и умения о вирусах для

профилактики вирусной инфекции;

анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;

владеют терминами и понятиями: вирус, вирион, капсид, провирус, бактериофаг, СПИД (синдром приобретенного иммунодефицита).

#### Тема 6. Роль регуляции и иммунной системы в поддержании постоянства внутренней среды организма (6 часов)

Значение постоянства внутренней среды для функционирования клеток многоклеточного организма. Понятие об иммунной защите организма.

Регуляция жизненных функций организма. Понятие о саморегуляции. Регуляция функций у растений. Регуляция жизненных функций организма животных. Нервная и гуморальная регуляция.

Иммунная система и ее роль в поддержании постоянства внутренней среды организма. Понятие об иммунной защите организма. Общая (неспецифическая) защита организма: кожные покровы, слизистые оболочки, интерфероны, система комплемента, фагоцитоз, воспаление. Понятие о специфической иммунной защите. Органы иммунной системы. Иммунный ответ. Иммунокомпетентные клетки. Формирование клеток иммунной памяти. Вторичный иммунный ответ. Аллергия.

Демонстрации: таблица строения рефлекторной дуги, схемы действия неспецифического иммунитета, расположения органов иммунной системы, изображения клеток, обеспечивающих специфический иммунный ответ, схемы формирования иммунного ответа. Демонстрация видеороликов, отражающих механизм иммунного ответа, проявления аллергии.

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

#### К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают:

механизмы регуляции функций у растений;

механизмы регуляции функций у животных;

органы иммунной системы;

механизмы врожденного иммунитета;

механизм специфической иммунной защиты организма на примере организма человека;

схемы иммунного ответа;

сущность саморегуляции у живых организмов, регуляции функций у растений и животных, иммунной защиты организмов;



умеют:

характеризовать особенности нервной и гуморальной регуляции жизненных функций организма животных;

характеризовать механизмы неспецифического и специфического иммунитета;

объяснять и анализировать информацию, представленную в виде рисунков, таблиц;

использовать приобретенные знания и умения для решения проблем и принятия решений в повседневной жизни (соблюдение мер по профилактике инфекционных заболеваний и аллергии);

анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;

владеют терминами и понятиями: саморегуляция, фитогормоны, нервная регуляция, гуморальная регуляция, нейрогуморальная регуляция, иммунитет, неспецифический иммунитет, специфический иммунитет, интерфероны, система комплемента, воспаление, макрофаги, Т-лимфоциты, плазмоциты, В-клетки, клетки иммунной памяти, вторичный иммунный ответ, аллергия, аллергены.

## Тема 7. Наследственность и изменчивость организмов (24 часа)

Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем. Понятие наследственности и изменчивости. Изучение наследственности Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Понятие о доминировании, доминантных и рецессивных признаках. Закон единообразия гибридов первого поколения (первый закон Г. Менделя). Закон расщепления (второй закон Г. Менделя). Статистический характер законов наследования признаков при моногибридном скрещивании. Цитологические основы наследования признаков при моногибридном скрещивании. Понятие о доминантных и рецессивных аллелях. Понятие об аллельных генах, генотипе, фенотипе, гомозиготе и гетерозиготе. Гипотеза чистоты гамет.

Взаимодействие аллельных генов: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование. Понятие о множественном аллелизме. Анализирующее скрещивание.

Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков (третий закон Г. Менделя). Цитологические основы закона независимого наследования признаков. Понятие о взаимодействии неаллельных генов. Типы взаимодействия неаллельных генов (комплементарность, эпистаз, полимерия).

Хромосомная теория наследственности. Понятие о сцепленном наследовании, группах сцепления. Нарушение сцепления в опытах Т. Моргана, кроссинговер, частота кроссинговера. Генетические карты.

Основные положения хромосомной теории наследственности.

Генетика пола. Понятие пола. Половые различия. Хромосомное определение пола. Половые хромосомы и аутосомы. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом.

Генотип как целостная система.

Изменчивость организмов. Роль генотипа и условий среды в формировании признаков. Формы изменчивости: ненаследственная (модификационная) и наследственная (генотипическая) изменчивость.

Модификационная изменчивость. Норма реакции. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Значение модификационной изменчивости.

Генотипическая изменчивость и ее виды. Комбинативная изменчивость. Мутационная изменчивость. Понятие мутации. Мутагенные факторы. Типы мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Генные, хромосомные и геномные мутации. Соматические и генеративные мутации. Летальные, полулетальные, нейтральные и полезные мутации. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости. Значение генотипической изменчивости.

Особенности наследственности и изменчивости у человека. Методы изучения наследственности и изменчивости человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, дерматоглифический, биохимические, соматической гибридизации, молекулярно-генетический.

Наследственные болезни человека. Генные болезни (фенилкетонурия, гемофилия) и другие. Хромосомные болезни (синдром Дауна, синдром кошачьего крика, синдром Шерешевского – Тернера, синдром полисомии по X-хромосоме, синдром Кляйнфельтера и другие). Профилактика, диагностика и лечение наследственных болезней.

Демонстрации: схемы и таблицы, иллюстрирующие моногибридное и дигибридное скрещивание и их цитологические основы, перекрест хромосом, неполное доминирование, сцепленное наследование, взаимодействие генов. Живые растения, гербарии, коллекции, модели, муляжи, таблицы для иллюстрации закономерностей наследования признаков; живые растения или гербарные экземпляры растений для иллюстрации модификационной и мутационной изменчивости. Таблицы, фотографии, комнатные растения, иллюстрирующие мутации. Фотографии нормальной и мутантной форм дрозофилы. Схемы механизма возникновения генных, хромосомных и геномных мутаций. Схемы генетических карт хромосом человека, примеры родословных, хромосомных аномалий человека и их фенотипических проявлений.

### Лабораторные работы

4. Изучение изменчивости у растений и животных, построение вариационного ряда и вариационной кривой.

### Практические работы

8. Решение задач по теме «Моногибридное скрещивание».

9. Решение задач по теме «Дигибридное скрещивание».

10. Решение задач по теме «Сцепленное наследование и кроссинговер».

11. Решение задач по теме «Наследование признаков, сцепленных с полом».

12. Составление и анализ родословных.

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

#### К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают:

значение наследственности и изменчивости для организмов;

законы наследственности, установленные Г. Менделем;

типы взаимодействия аллельных генов;

основные положения хромосомной теории;

хромосомное определение пола;

формы изменчивости организмов: модификационную и генотипическую (комбинативную и мутационную);

особенности наследственности и изменчивости человека;

наследственные болезни человека;

сущность законов Г. Менделя;

гипотезы частоты гамет;

сущность взаимодействия аллельных генов;

сущность модификационной и генотипической изменчивостей и их различия;

положения хромосомной теории наследственности;

умеют:

обосновывать закономерности наследования признаков у организмов;

объяснять нарушение сцепления генов в хромосомах;

составлять схемы скрещивания;

решать и оформлять генетические задачи разной сложности;

составлять вариационный ряд и вариационную кривую;

выполнять лабораторную работу, фиксировать, анализировать и оформлять полученные результаты;

применять знания законов наследственности и изменчивости для объяснения формирования признаков и свойств у потомков;

объяснять вредное влияние загрязнения окружающей среды мутагенами, употребления алкоголя, никотина, наркотических средств на наследственность человека;

обосновывать значение генетики для медицины;

использовать приобретенные знания при анализе закономерностей наследственности и изменчивости организмов разных видов (для профилактики воздействия мутагенных факторов, алкоголя, курения, употребления наркотических средств на организм человека; при анализе родословных и закономерностей наследования определенных признаков у членов семьи);

объяснять и анализировать информацию, представленную в виде рисунков, таблиц;

анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;

владеют:

терминами и понятиями: наследственность, изменчивость, гибридизация, гибрид, моногибридное скрещивание, дигибридное скрещивание, анализирующее скрещивание, доминирование, доминантные признаки, рецессивные признаки, доминантные аллели, рецессивные аллели, аллельные гены, гомозигота, гетерозигота, генотип, фенотип, полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, множественный аллелизм, сцепленное наследование, группа сцепления, кроссинговер, морганида, генетическая карта, пол, половые хромосомы (X-хромосома, Y-хромосома), аутосомы, гомогаметный пол, гетерогаметный пол, наследование, сцепленное с полом, модификационная изменчивость, норма реакции, модификация, вариационная кривая, вариационный ряд, комбинативная изменчивость, мутационная изменчивость, мутагены, мутации, индуцированные мутации, спонтанные мутации, генные мутации, хромосомные мутации, геномные мутации, полиплоидия, гетероплоидия, соматические мутации, генеративные мутации, летальные мутации, полуметалетальные мутации, нейтральные мутации, генные болезни, хромосомные болезни;

методикой решения генетических задач разного уровня сложности; методикой составления и анализа родословных.

## Тема 8. Селекция и биотехнология (6 часов)

Селекция растений, животных и микроорганизмов. Понятия сорта, породы, штамма. Основные направления современной селекции. Этапы селекционной работы. Методы селекции: искусственный отбор (массовый и индивидуальный), индуцированный мутагенез, гибридизация (инбридинг и аутбридинг), отдаленная гибридизация. Преодоление стерильности межвидовых гибридов. Понятие

аллополиплоидии и автополиплоидии. Достижения современной селекции.

Основные направления биотехнологии. Понятие биотехнологии. Объекты и основные направления биотехнологии. Клеточная и генетическая инженерия. Получение трансгенных растений и животных. Успехи и достижения генетической инженерии. Генная терапия. Генетическая инженерия и биобезопасность.

Демонстрации: таблицы, иллюстрирующие схемы проведения селекционной работы, достижения селекции, разнообразие сортов культурных растений и пород домашних животных, методы клеточной и генетической инженерии, приемы биотехнологии; схемы выделения необходимых фрагментов ДНК или РНК и их введения в клетки других организмов. Изображения трансгенных растений и животных.

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают на уровне представления:

этапы введения чужеродных генов в клетки различных организмов;  
методы получения трансгенных животных;

знают:

задачи, основные направления, этапы, методы и достижения современной селекции;

основные объекты, направления и достижения биотехнологии;

главные инструменты генетической инженерии;

сущность селекционного процесса, клеточной и генетической инженерии;

умеют:

характеризовать основные методы селекции;

применять знания законов наследственности и изменчивости для объяснения формирования признаков и свойств у потомков;

объяснять причины многообразия пород животных и сортов растений;

объяснять последовательность этапов выделения фрагментов ДНК или РНК и внедрения их в клетки других организмов;

объяснять проблемы биобезопасности, связанные с генетической инженерией;

использовать приобретенные знания для сравнения разных сортов растений и пород животных, объяснения биологического разнообразия культурных растений, пород животных;

объяснять и анализировать информацию, представленную в виде рисунков, таблиц;

анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;

владеют терминами и понятиями: селекция, сорт, порода, штамм, искусственный отбор, массовый отбор, индивидуальный отбор, индуцированный мутагенез, инбридинг, аутбридинг, аллополиплоидия, автополиплоидия, биотехнология, клеточная инженерия, соматическая гибридизация, генетическая инженерия, трансгенные организмы, генодиагностика, генная терапия, животные-биореакторы, растения-биореакторы.

## Тема 9. Эволюция органического мира (17 часов)

Гипотезы происхождения жизни. Основные гипотезы происхождения жизни на Земле.

История развития эволюционных взглядов. Понятие биологической эволюции. Развитие эволюционных взглядов (Ж.Б.Ламарк, Ч.Дарвин, синтетическая теория эволюции).

Современные представления об эволюции. Популяция - элементарная единица эволюции. Элементарное эволюционное явление. Генетическое разнообразие в популяциях. Роль мутационной и комбинативной изменчивостей. Миграции (поток генов). Волны жизни, дрейф генов, изоляция. Эволюционная роль модификаций.

Движущие силы и результаты эволюции. Видообразование. Аллопатрическое и симпатрическое видообразования.

Макроэволюция и ее доказательства. Понятие макроэволюции. Сравнительно-анатомические, палеонтологические, эмбриологические, молекулярно-генетические доказательства эволюции.

Главные направления эволюции. Прогресс и регресс в эволюции. Пути достижения биологического прогресса: ароморфоз, аллогенез, катагенез. Способы осуществления эволюционного процесса (дивергенция, конвергенция).

Происхождение и эволюция человека. Формирование представлений об эволюции человека. Место человека в зоологической системе. Морфологические отличия человека.

Этапы и направления эволюции человека. Предшественники человека. Австралопитеки. Древнейшие люди. Человек умелый. Человек прямоходящий. Древние и ископаемые люди современного типа.

Движущие силы антропогенеза и их специфика. Предпосылки антропогенеза. Биологические и социальные факторы. Ведущая роль социальных факторов в истории развития человека. Человеческие расы, их происхождение и единство. Расизм. Особенности эволюции человека на современном этапе.

Многообразие жизни - результат эволюции. Классификация

организмов. Принципы систематики.

Демонстрации: модели палеонтологических находок; коллекции «Формы сохранности ископаемых видов растений и животных», «Гомология плечевого и тазового поясов конечностей», «Гомология строения конечностей наземных позвоночных», «Рудиментарные органы позвоночных»; скелеты человека и позвоночных животных.

#### Лабораторные работы

5. Изучение гомологичных органов, рудиментов как доказательств эволюции.
6. Выявление ароморфозов и алломорфозов у растений.
7. Выявление ароморфозов и алломорфозов у животных.

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают на уровне представления:

о путях достижения биологического прогресса;  
предшественниках человека;

знают:

основные гипотезы происхождения жизни на Земле;

основные теории эволюции (Ж.Б.Ламарк, Ч.Дарвин, синтетическая теория эволюции);

предпосылки, движущие силы и результаты эволюции с современных позиций;

формы естественного отбора;

способы видообразования;

доказательства эволюции;

основные таксономические единицы, используемые в систематике;

принципы классификации видов живых организмов и современную биологическую систему;

положение человека в зоологической системе, предпосылки и движущие силы эволюции человека;

качественные отличия человека от животных;

человеческие расы и их отличительные черты;

особенности эволюции человека на современном этапе;

умеют:

характеризовать эволюционный процесс, предпосылки, движущие силы и результаты эволюции;

распознавать рудименты и атавизмы;

анализировать тексты, готовить по ним краткие сообщения, составлять аннотации;

характеризовать этапы антропогенеза, роль биологических и социальных факторов в эволюции человека;

доказывать единство человеческих рас;

выполнять лабораторные работы, фиксировать, анализировать и оформлять полученные результаты;

владеют:

терминами и понятиями: эволюция, борьба за существование, внутривидовая борьба, межвидовая борьба, конкуренция, естественный отбор, элементарное эволюционное явление, предпосылки эволюции, поток генов, дрейф генов, популяционные волны, изоляция, движущий отбор, стабилизирующий отбор, адаптации, видообразование, дивергенция, аллопатрическое видообразование, симпатрическое видообразование, филогенетические ряды, гомологичные органы, аналогичные органы, рудименты, атавизмы, биологический прогресс, морфофизиологический прогресс, биологический регресс, морфофизиологический регресс, конвергенция, дивергенция, антропогенез, австралопитеки, неандерталец, кроманьонец, раса человека, расизм;

навыками анализа текстов, выделения главного, написания аннотаций, кратких сообщений, выступления с сообщениями.

#### Тема 10. Поведение как результат эволюции (3 часа)

Поведение как форма адаптации живого организма. Уровни поведения и эволюция. Формы поведения: врожденные (таксисы, безусловные рефлексы, инстинкты) и индивидуально приобретенные (условные рефлексы, научение, рассудочная деятельность). Инстинктивное поведение беспозвоночных и позвоночных животных.

Общественное поведение животных: групповой образ жизни, социальная иерархия особей.

Поведение человека как биопсихосоциального вида, основанное на особенностях его потребностей.

Человек в социальной среде. Суррогатное общение. Человек и природная среда.

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

#### К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают:

формы поведения (врожденные и приобретенные) животных и человека;

сущность поведения как адаптации живого организма, суррогатного поведения;



умеют:

характеризовать врожденные и индивидуально приобретенные формы поведения;

различать проявление в природе разных форм поведения;

характеризовать особенности поведения человека как биопсихосоциального существа;

использовать приобретенные знания для обоснования и соблюдения норм поведения человека в обществе;

проводить наблюдения за животными (в домашних условиях и в природе);

анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;

владеют терминами и понятиями: поведение, мотивация, таксисы, рефлексы, инстинкты, научение, рассудочная деятельность, общественное поведение, социальная иерархия, социальная среда, нормы поведения, суррогатное общение.

## Тема 11. Обобщающее повторение (19 часов)

Уровни организации жизни на Земле (1 час).

Элементарные единицы биосферного, экосистемного, видового, организменного, клеточного и молекулярного уровней.

Биосферный и экосистемный уровни организации жизни (2 часа).

Биосфера, ее структура, протяженность, свойства и функции живого вещества. Условия стабильности биосферы.

Структура экосистем. Функции организмов в экосистеме. Связи и взаимоотношения организмов разных видов в экосистеме. Пищевые связи. Круговорот вещества и поток энергии в экосистеме. Условия существования экосистем – приток солнечной энергии и круговорот веществ. Продуктивность экосистем. Динамика экосистем. Агроэкосистемы.

Популяционно-видовой уровень (2 часа).

Виды живых организмов, критерии вида. Популяция, свойства и структура популяции, динамика численности популяции и ее регуляция.

Организменный уровень (5 часов).

Общие свойства живых организмов. Признаки живых организмов, их проявление у бактерий, протистов, грибов, растений и животных.

Взаимосвязь организмов с окружающей средой, адаптации организмов к среде обитания. Влияние факторов среды на организм человека и его здоровье. Одноклеточные, колониальные и многоклеточные организмы. Ткани, органы и системы органов. Способы размножения организмов. Образование и развитие половых клеток. Индивидуальное развитие организмов, в том числе организма человека.

Закономерности наследственности и изменчивости организмов, в том числе организма человека. Регуляция функций в живых организмах. Защита организма от чужеродных тел.

Молекулярный и клеточный уровни организации жизни (4 часа).

Строение молекул белков, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот и их биологическая роль. Особенности строения и функционирования ферментов. Хранение наследственной информации. Биологически активные вещества.

Особенности строения клетки как наименьшей живой системы. Процессы, происходящие на уровне клетки: поступление веществ в клетку и выведение из нее, преобразование веществ, синтез АТФ, нуклеиновых кислот, белков, углеводов (фотосинтез). Воспроизведение клетки, передача наследственной информации, гены и хромосомы.

Эволюция видов живых организмов (5 часов).

Концепции и теории биологической эволюции. Предпосылки, механизмы и результаты эволюции с современных позиций. Способы видообразования. Макроэволюция и ее закономерности. Особенности эволюции человека.

Многообразие жизни - результат эволюции. Классификация организмов. Принципы систематики. Современная биологическая система. Сравнительная характеристика основных таксонов живых организмов (царств, типов, отделов, классов цветковых растений, классов хордовых животных).

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

### К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают:

уровни организации жизни и их элементарные единицы;

особенности структуры живых систем на каждом уровне организации;

основные процессы и явления, характерные для живых систем каждого уровня организации;

основные биологические теории и законы (клеточная, хромосомная, теория эволюции, законы Г. Менделя, биогенетический закон и другие);

современную биологическую систему и принципы ее построения;

сущность структурной организации жизни на Земле;

сущность взаимосвязи живых систем разных уровней;

умеют:

анализировать и обобщать материал учебного пособия, научных и научно-популярных изданий, интернет-источников;

сопоставлять изученные понятия, отыскивать новые связи и отношения между ними, проследить развитие понятий в их иерархических зависимостях, то есть устанавливать подчиненность в случае сопоставления понятий;

классифицировать знания, приводить их в систему;

вычленять ведущие идеи и систематизировать материал вокруг основных понятий;

находить общие признаки в строении и жизнедеятельности разных биологических систем;

выявлять связь между биологическими системами и подсистемами (между органоидами, клетками, органами и системами органов, организмами в экосистемах, разными экосистемами);

обнаруживать черты усложнения у организмов разных систематических групп;

сравнивать объекты и оформлять материалы сравнений в таблицы; составлять аналитические, сравнительные и обобщающие таблицы;

переводить табличный материал в диаграммы и графики;

владеют:

способами ориентации в различных видах информации;

различными средствами коммуникации;

основным понятийным аппаратом.