

УТВЕРЖДЕНО

Постановление  
Министерства образования  
Республики Беларусь  
28.07.2023 № 213

**Учебная программа по учебному предмету «Биология»  
для X–XI классов учреждений образования,  
реализующих образовательные программы  
общего среднего образования  
с русским языком обучения и воспитания**

(базовый уровень)

**ГЛАВА 1  
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

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

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 138 часов:

в X классе 70 часов (2 часа в неделю), из них 2 часа предусмотрено на контрольные работы;

в XI классе 68 часов (2 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, 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. Практические работы 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, аппликаций, 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;

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**

(2 часа в неделю; всего 70 часов, в том числе 4 часа – резервное время)

#### Тема 1. Введение (1 час)

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

#### Тема 2. Организм и среда (13 часов)

Организм – основная единица жизни. Общие свойства живых организмов.

Среда обитания организмов. Понятие о среде обитания организмов и об окружающей среде. Факторы среды и их классификация. Закономерности действия экологических факторов среды на организм. Пределы выносливости. Понятие о лимитирующих факторах.

Свет в жизни организмов. Фотопериод и фотопериодизм. Экологические группы растений по отношению к световому режиму в среде обитания.

Температура как экологический фактор. Приспособления растений и животных к различным температурным условиям среды.

Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к различному водному режиму.

Приспособления живых организмов к сезонным ритмам условий среды обитания.

Среды жизни и адаптации к ним организмов. Водная среда. Адаптации организмов к жизни в воде.

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.

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.

#### Практическая работа

1. Изучение приспособленности организмов к среде обитания.

### **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ**

#### **К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

Учащиеся:

знают на уровне представления:

о стенобионтах и эврибионтах;

пойкилотермных и гомойотермных животных;

знают:  
уровни организации жизни;  
общие свойства живых организмов;  
классификацию экологических факторов;  
закономерности действия экологических факторов на организмы;  
роль света, температуры, воды в жизни живых организмов;  
адаптации живых организмов к среде обитания;  
экологические группы животных и растений по отношению к факторам среды;  
влияние человека на живые организмы (положительное и отрицательное);  
пределы выносливости организмов;  
умеют:  
проводить наблюдения за живыми организмами с целью выяснения их приспособленности к среде обитания;  
характеризовать среды жизни и адаптации живых организмов к разным средам обитания;  
выполнять практическую работу, фиксировать, анализировать и оформлять полученные результаты;  
анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;  
находить необходимую информацию в разных источниках и использовать ее для решения возникающих проблем;  
владеют основными терминами и понятиями: среда обитания; экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные; пределы выносливости; лимитирующие факторы; фотопериод, фотопериодизм; светолюбивые растения, тенелюбивые растения, теневыносливые растения; теплолюбивые растения, холодостойкие растения; ксерофиты, мезофиты, гигрофиты, гидрофиты, склерофиты, суккуленты.

### Тема 3. Человек в окружающей среде (15 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. Инфекционные и паразитарные заболевания. Ядовитые грибы, растения и животные, лекарственные растения и их использование.

Влияние деятельности человека на окружающую среду и его здоровье. Основные загрязнители воды, воздуха, почвы, жилища человека. Меры, направленные на снижение загрязнения окружающей среды вредными веществами.

Отрицательное влияние на организм человека электромагнитного излучения, шума и вибрации.

Пища и здоровье. Питательные вещества и их функции. Экологические проблемы питания современного человека. Использование пищевых добавок для увеличения срока годности, улучшения консистенции и вкусовых качеств продуктов питания, их гигиеническое регламентирование.

Неблагоприятное влияние антропогенных факторов на организм человека.

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.

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают на уровне представления основные пищевые добавки и их назначение;

знают:

влияние абиотических и биотических факторов среды на человека и его здоровье;

основные инфекционные заболевания и методы их профилактики;  
влияние антропогенного загрязнения окружающей среды на здоровье человека;  
роль питательных веществ и их функции в организме человека;  
умеют:  
описывать последствия загрязнения окружающей среды бытовыми и промышленными отходами, ядохимикатами, тяжелыми металлами для здоровья человека;  
обосновывать меры по уменьшению загрязнения окружающей среды бытовыми отходами;  
использовать знания об экологических факторах для предотвращения или уменьшения 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:  
основными терминами и понятиями: пестициды, тяжелые металлы; бытовая химия; шумовое загрязнение, вибрация; пищевые добавки, нитраты и нитриты; природные токсины, микотоксины;  
навыками здорового образа жизни, предотвращения или уменьшения неблагоприятных воздействий факторов среды на организм человека.

#### Тема 4. Размножение и индивидуальное развитие организмов (8 часов)

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

Бесполое размножение. Формы бесполого размножения: деление одноклеточных организмов, спорообразование, почкование, фрагментация, вегетативное размножение.

Половое размножение. Представление о половом размножении и половом процессе, диплоидности и гаплоидности, партеногенезе. Осеменение и оплодотворение. Чередование способов размножения и поколений в жизненном цикле растений.

Онтогенез. Понятие онтогенеза. Эмбриональное и постэмбриональное развитие.

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.

Демонстрации: таблицы, иллюстрирующие строение яйцеклетки и сперматозоида, этапы эмбрионального и постэмбрионального развития животных с полным и неполным превращением, развитие организма человека, чередование поколений в жизненном цикле растений.

#### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают:

типы размножения организмов;

сходство и основные различия между половым и бесполом размножением;

формы бесполого размножения;

особенности вегетативного размножения растений;

особенности полового размножения;

об осеменении и оплодотворении у животных;

о партеногенезе как особой форме полового размножения;

основные этапы эмбрионального и постэмбрионального развития животных и человека;

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

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

#### Тема 5. Вид и популяция (5 часов)

Вид – биологическая система. Понятие вида как формы существования жизни. Критерии вида. Ареал вида. Понятие об эндемиках и космополитах.

Популяция – структурная единица существования вида. Свойства популяции. Структура популяции. Значение сохранения и поддержания свойств популяции для ее существования и сохранения вида в целом.

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

#### Лабораторные работы

##### 1. Морфологический критерий вида.

#### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают на уровне представления о космополитах и эндемиках;

знают:

критерии вида;

основные свойства популяции;

структуру популяции;

умеют:

проводить сравнение разных видов организмов по разным критериям;

различать виды по морфологическому критерию;

использовать приобретенные знания о видах и популяциях для обоснования мер по их охране и участия в природоохранных мероприятиях;

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

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

владеют основными терминами и понятиями: вид, критерии вида; ареал; популяция; свойства популяции; структура популяции.

#### Тема 6. Экосистема – основная единица биосферы (15 часов)

Экосистема как единство биотопа и биоценоза. Биоценоз и биотоп. Связи организмов в биоценозах: трофические, топические.

Типы биотических взаимоотношений организмов в биоценозах.

Понятие о видовой структуре биоценоза. Пространственная структура биоценоза: вертикальная (ярусность) и горизонтальная (мозаичность).

Экосистема. Структурные и функциональные блоки экосистемы. Цепи и сети питания. Трофические уровни. Экологические пирамиды (пирамида чисел, пирамида биомасс, пирамида энергии). Правило Линдемана. Понятие о биомассе и продуктивности экосистем.

Динамика экосистем. Понятие экологической сукцессии.

Агроэкосистемы и их особенности. Отличие агроэкосистем от естественных экосистем. Разнообразие агроэкосистем.

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.

#### Практические работы

2. Составление цепей и сетей питания.
3. Решение задач по теме «Цепи и сети питания».
4. Решение задач по теме «Экологические пирамиды, правило 10 %».

#### 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;  
динамику экосистем;  
основные агроэкосистемы и их отличия от естественных экосистем;

умеют:

объяснять взаимодействие и взаимосвязь компонентов экосистемы;  
составлять цепи и сети питания, экологические пирамиды и анализировать их;  
сравнивать естественные и искусственные экосистемы;  
решать экологические задачи;  
выполнять практические работы, фиксировать, анализировать и оформлять полученные результаты;  
анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;

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

владеют:

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

приемами экологически правильного поведения;

навыками решения экологических задач.

#### Тема 7. Биосфера – живая оболочка Земли (5 часов)

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

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

Понятия об эволюции и стабильности биосферы.

Демонстрации: схемы протяженности биосферы.

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:  
знают на уровне представления о (об):  
условиях стабильности биосферы;  
живом и биогенном веществах биосферы;  
знают:  
границы биосферы;  
компоненты биосферы;  
круговороты веществ основных элементов;  
основные этапы эволюции биосферы;  
умеют:  
различать границы и компоненты биосферы;  
составлять схемы круговоротов веществ в биосфере;  
анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;  
владеют:  
основными терминами и понятиями: биосфера; живое вещество, биогенное вещество; круговорот веществ;  
навыками анализа текстов, выделения главного, написания аннотаций, кратких сообщений, выступления с сообщениями, ведения дискуссии по проблемам устойчивости биосферы, о влиянии человека на круговороты веществ в биосфере.

### Тема 8. 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;  
анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;  
владеют основными терминами и понятиями: заповедник; заказник; национальный парк; Красная книга.



**ГЛАВА 3**  
**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В XI КЛАССЕ.**  
**ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ**  
**УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ**  
(2 часа в неделю; всего 68 часов, в том числе 2 часа – резервное время)

Тема 1. Введение (1 час)

Клеточные и неклеточные формы жизни.

Тема 2. Химические компоненты живых организмов (9 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 кислотности среды.

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

Понятие об аминокислотах, пептидах и белках. Уровни организации белковых молекул. Образование пептидной связи. Многообразие и свойства белков и их функции.

Понятие о моно-, ди- и полисахаридах. Биологически важные полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза, хитин). Функции углеводов.

Понятие о жирах (триглицеридах), фосфолипидах и стероидах. Функции липидов.

Понятие о нуклеиновых кислотах. Азотистые основания, нуклеотиды. Строение и функции ДНК. Строение и функции рРНК, тРНК, иРНК (мРНК).

АТФ. Строение и функция АТФ.

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, АТФ.

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 на уровне представления принципы работы ферментов;

знают:

основные химические элементы, их биологическую роль;

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

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

принцип комплементарности в строении молекул ДНК;

умеют:

объяснять единство живой и неживой природы;

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

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

решать и оформлять биологические задачи;  
объяснять и анализировать информацию, представленную в виде рисунков, таблиц;  
использовать приобретенные знания и умения о химических компонентах живых организмов для соблюдения мер профилактики отравлений химическими веществами;  
анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;  
владеют:  
основными терминами и понятиями: макроэлементы, микроэлементы, кислотность среды, гидрофильные и гидрофобные вещества, биополимеры, денатурация, фермент, нуклеиновые кислоты, ДНК, РНК, нуклеотид, комплементарность, АТФ;  
навыками решения задач по основам молекулярной биологии.

### Тема 3. Клетка – структурная и функциональная единица живых организмов (15 часов)

Клеточное строение организмов. Клетка – структурная и функциональная единица организма. Клеточная теория и ее основные положения.

Общий план строения клетки. Многообразие клеток. Общий план строения клеток: поверхностный аппарат, цитоплазма (гиалоплазма, органоиды, включения, цитоскелет), ядерный аппарат.

Поверхностный аппарат клетки. Цитоплазматическая мембрана (плазмалемма). Химический состав, строение и функции плазмалеммы. Представление о способах транспорта веществ через цитоплазматическую мембрану.

Цитоплазма. Гиалоплазма – внутренняя среда клетки. Химический состав и функции гиалоплазмы.

Цитоскелет – механический каркас цитоплазмы, его организация и функции.

Органоиды цитоплазмы, их строение и функции.

Ядро клетки, его строение и функции. Хромосомы.

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

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

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

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

#### Лабораторные работы

2. Митоз в клетках корня лука.

#### Практические работы

2. Сравнение строения клеток эукариот и прокариот.

3. Решение задач по теме «Репликация ДНК».

4. Решение задач по теме «Деление и ploидность клеток».

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

#### К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают на уровне представления:

о функциональных связях между органоидами;

способах транспорта веществ через цитоплазматическую мембрану;

строении и функционировании микрофиламентов и микротрубочек;

знают:  
основные положения клеточной теории;  
общий план строения клетки;  
строение и функции биологических мембран, органоидов, ядра клетки;  
способы поступления веществ в клетку и выведения их из клетки;  
периоды интерфазы и основные процессы, происходящие в них;  
процессы, связанные с делением клетки, фазы митоза и мейоза, основные события, происходящие в каждой фазе;  
биологическую роль митоза и мейоза;  
умеют:  
работать со световым микроскопом;  
распознавать на микропрепаратах и таблицах основные структурные компоненты клеток;  
сравнивать строение клеток разных тканей и организмов;  
выполнять лабораторные и практические работы, фиксировать, анализировать и оформлять полученные результаты;  
объяснять и анализировать информацию, представленную в виде рисунков, таблиц;  
использовать приобретенные знания и умения для объяснения принципов жизнедеятельности клетки как основной структурной и функциональной единицы жизни;  
анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;  
владеют терминами и понятиями: клетка, поверхностный аппарат, цитоплазма, ядро, органоиды, включения, плазмалемма, осмос, тургорное давление, гиалоплазма, цитоскелет, клеточный центр, 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, клеточный цикл, интерфаза, митоз, мейоз, профазы, метафазы, анафазы, телофазы, сперматогенез, оогенез.

#### Тема 4. Обмен веществ и преобразование энергии в организме (7 часов)

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

Катаболизм. Понятие о стадиях (этапах) клеточного дыхания. 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.

Понятие о генетическом коде и его свойствах. Биосинтез белка и его этапы: транскрипция и трансляция. Роль нуклеиновых кислот в этих процессах.

Демонстрации: схемы и таблицы, иллюстрирующие обмен веществ и превращение энергии в клетке, строение хлоропласта, процесс фотосинтеза, строение митохондрии, процесс анаэробного и аэробного этапов катаболизма. Видеоролики, демонстрирующие этапы клеточного дыхания, фотосинтеза, биосинтеза белка.

#### Практические работы

5. Решение задач по теме «Энергетический и пластический обмен».

### 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;  
анализировать текст учебного пособия, выделять главное в определенном фрагменте, ставить вопросы к фрагменту текста;  
владеют:  
основными 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 (2 часа)

Строение вирусов. Проникновение вирусов в клетку-хозяина. Образование новых вирусных частиц. Понятие о вириодах. Бактериофаги. Вирусные заболевания. ВИЧ-инфекция. Профилактика вирусных заболеваний.

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

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:  
знают на уровне представления о вириодах;  
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, синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД).

#### Тема 6. Роль регуляции и иммунной системы в поддержании постоянства внутренней среды организма (3 часа)

Значение постоянства внутренней среды для функционирования клеток многоклеточного организма.

Иммунная система и ее роль в поддержании постоянства внутренней среды организма. Понятие об общей (неспецифической) защите организма: кожные покровы, слизистые оболочки, интерфероны, система комплемента, фагоцитоз, воспаление.

Понятие о специфической иммунной защите. Органы иммунной системы. Антитела. Понятие об иммунном ответе, иммунокомпетентных клетках. Вторичный иммунный ответ. Аллергия.

Демонстрации: 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:

органы иммунной системы млекопитающих;

механизмы врожденного иммунитета;

механизм специфической иммунной защиты организма на примере организма человека;

схемы развития иммунного ответа;

умеют:

характеризовать механизмы неспецифического и специфического иммунитета;

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

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

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

владеют терминами и понятиями: 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 (14 часов)

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.

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

Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков (третий закон Г. Менделя).

Хромосомная теория наследственности. Понятие о сцепленном наследовании, группах сцепления, кроссинговере, частоте кроссинговера. Генетические карты. Основные положения хромосомной теории наследственности.

Генетика пола. Понятие пола и половых различий. Хромосомное определение пола. Понятие о половых хромосомах и аутосомах. 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. Спонтанные и индуцированные мутации. Понятие о мутации и мутагенных факторах. Генные, хромосомные и геномные мутации. Соматические и генеративные мутации. Летальные, полулетальные, нейтральные и полезные мутации. Значение генотипической изменчивости.

Особенности наследственности и изменчивости у человека. Методы изучения наследственности и изменчивости человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, дерматоглифический, биохимические.

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

Демонстрации: схемы и таблицы, иллюстрирующие моногибридное и дигибридное скрещивание, 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, комнатные растения, иллюстрирующие мутации. Изображения 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

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

#### Практические работы

6. Решение задач по темам «Моногибридное скрещивание» и «Дигибридное скрещивание».

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

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают на уровне представления:

о множественном аллелизме;

типах мутаций;

знают:

значение наследственности и изменчивости для организмов;

законы наследственности, установленные Г. Менделем;

типы взаимодействия аллельных генов;

основные положения хромосомной теории;

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

особенности наследственности и изменчивости человека;

наследственные болезни человека;

умеют:

характеризовать закономерности наследования признаков у организмов;

составлять схемы скрещивания;

решать и оформлять генетические задачи;

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;

обосновывать значение генетики для медицины;

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

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

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

владеют:

основными понятиями и терминами: наследственность, изменчивость, гибридизация, гибрид, моногибридное скрещивание, дигибридное скрещивание, доминирование, доминантные признаки, рецессивные признаки, доминантные аллели, рецессивные аллели, аллельные гены, гомозигота, гетерозигота, генотип, фенотип, полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, сцепленное наследование, кроссинговер, группа сцепления, морганида, наследование, сцепленное с полом, генетическая карта, пол, половые хромосомы, аутосомы, модификационная изменчивость, норма реакции, модификация, вариационная кривая, вариационный ряд, комбинативная изменчивость, мутационная изменчивость, мутагены, мутации, генные мутации, хромосомные мутации, геномные мутации, полиплоидия, генные болезни, хромосомные болезни;

методикой решения генетических задач.

#### Тема 8. Селекция и биотехнология (3 часа)

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. Достижения современной селекции.

Понятие биотехнологии. Основные направления и объекты биотехнологии. Клеточная и генетическая инженерия. Получение трансгенных растений и животных. Генетическая инженерия: успехи и достижения, биобезопасность. Генная терапия.

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 введение в клетки других организмов. Изображения трансгенных растений и животных.

#### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся:

знают на уровне представления о (об):

этапах селекции;

главных инструментах генетической инженерии;

этапах введения чужеродных генов в клетки различных организмов;

методах получения трансгенных животных;

знают:

основные направления, методы и достижения современной селекции;

основные объекты, направления и достижения биотехнологии;

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 проблемы биобезопасности, связанные с генетической инженерией;  
использовать приобретенные знания и умения 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 основными понятиями и терминами: селекция, сорт, порода, штамм, искусственный отбор, массовый отбор, индивидуальный отбор, индуцированный мутагенез, инбридинг, аутбридинг, биотехнология, клеточная инженерия, генетическая инженерия, трансгенные организмы, генная терапия, животные-биореакторы, растения-биореакторы.

#### Тема 9. Эволюция органического мира (12 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 изменчивости. Миграции (поток генов). Волны жизни, дрейф генов, изоляция. Эволюционная роль модификаций.

Движущие силы и результаты эволюции. Видообразование.

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

Главные направления эволюции. Прогресс и регресс в эволюции. Понятие о путях достижения биологического прогресса (арогенез, 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 от других млекопитающих.

Этапы и направления эволюции человека. Представления о предшественниках 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 антропогенеза.

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 в строении конечностей наземных позвоночных», «Рудиментарные органы позвоночных»; скелеты человека и позвоночных животных.

#### Лабораторные работы

4. Изучение гомологичных органов, рудиментов как доказательств эволюции.
5. Выявление ароморфозов и алломорфозов у растений и 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;

качественные отличия человека от животных;

человеческие расы и их отличительные черты;

особенности эволюции человека на современном этапе;

умеют:

характеризовать эволюционный процесс и результаты эволюции;

распознавать рудименты и атавизмы;

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

доказывать единство человеческих рас;

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

владеют понятиями и терминами: эволюция, борьба за существование, внутривидовая борьба, межвидовая борьба, естественный отбор, элементарное эволюционное явление, предпосылки эволюции, поток генов, дрейф генов, популяционные волны, изоляция, движущий отбор, стабилизирующий отбор, видообразование, дивергенция, 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.