МИНИСТЕРУЛ ЕДУКАЦИЕЙ
РЕПУБЛИЧИЙ МОЛДОВЕНЕШТЬ
НИСТРЕНЕ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
ПРИДНІСТРОВСЬКОЇ МОЛДАВСЬКОЇ
РЕСПУБЛІКИ

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

# ПРИКАЗ

11.10.2022 № 913

г. Тирасполь

О введении в действие
Примерной программы по учебному предмету
«Биология» для 10-11 классов
общеобразовательных организаций
Приднестровской Молдавской Республики

В соответствии с Законом Приднестровской Молдавской Республики от 27 июня 2003 года № 294-З-Ш «Об образовании» (САЗ 03-26), Постановлением Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 26 мая 2017 года № 113 «Об утверждении Положения, структуры и предельной штатной численности Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики» (САЗ 17-23) с изменениями и дополнениями, внесенными постановлениями Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 9 ноября 2017 года № 307 (САЗ 17-46), от 25 января 2018 года № 22 (САЗ 18-5), от 10 сентября 2018 года № 306 (САЗ 18-37), от 23 октября 2019 года № 380 (САЗ 19-41), от 6 апреля 2020 года №102 (САЗ 20-15), от 13 августа 2021 года № 269 (САЗ 21-33), от 31 августа 2021 года № 286 (САЗ 21-35),
п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить и ввести в действие Примерную программу по учебному предмету «Биология» для 10-11 классов общеобразовательных организаций Приднестровской Молдавской Республики согласно Приложению к настоящему Приказу.

2. ГОУ ДПО «Институт развития образования и повышения квалификации» (В.В. Проценко) разместить утвержденную программу на информационном сайте «Школа Приднестровья».

3. Контроль за исполнением настоящего Приказа возложить на заместителя министра просвещения Приднестровской Молдавской Республики Н.В. Солдатову.

Министр С.Н. Иванишина

Приложение к Приказу
Министерства просвещения
Приднестровской
Молдавской Республики
от «11» 10 2022 года № 913

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОУ ДПО «ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ»

# ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «БИОЛОГИЯ»

**для 10–11 классов общеобразовательных организаций Приднестровской Молдавской Республики**

Тирасполь
2022

**Составители:**

***А.М. Туман,*** *ведущий методист кафедры общеобразовательных дисциплин и дополнительного образования ГОУ ДПО «ИРОиПК»;*

***Л.П. Симашкевич,*** *учитель биологии высшей квалификационной категории МОУ «Тираспольская гуманитарно-математическая гимназия»;*

***А.Н. Николюк,*** *учитель биологии и ОБЖ высшей квалификационной категории МОУ «Тираспольская средняя школа № 7»;*

***С.М. Белая,*** *учитель биологии первой квалификационной категории МОУ «Тираспольский общеобразовательный теоретический лицей»;*

***С.А. Гуцу,*** *учитель биологии второй квалификационной категории МОУ «Бендерская гимназия № 3 им. И.П. Котляревского»;*

***С.В. Снеткова,*** *учитель биологии высшей квалификационной категории МОУ «Бендерский теоретический лицей»;*

***О.Б. Тимчук,*** *учитель биологии высшей квалификационной категории МОУ «Бендерский теоретический лицей».*

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная программа по учебному предмету «Биология» для уровня среднего (полного) общего образования составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования Приднестровской Молдавской Республики на основе авторской программы «Биология» 10–11 классы / авт.-сост.: С.Н. Новикова, С.Б. Данилов. – М.: 2018 (базовый уровень) и авторской программы «Общая биология» 10–11 классы / авт.-сост. В.Б. Захаров. – М.: 2009 (углубленный уровень).

Изучение курса биологии в школе призвано способствовать личностному, социальному, общекультурному, интеллектуальному и коммуникативному развитию личности.

***Цели изучения учебного предмета «Биология»:***

– формирование мировоззрения, соответствующего уровню современной науки;

– развитие представлений о современных методах научного познания и роли биологической науки в формировании целостной картины мира и практической деятельности людей;

– развитие у обучающихся устойчивого интереса к естественно-научным знаниям;

– изучение биологических закономерностей и основных понятий общей биологии;

– формирование представлений о единстве органического мира на основе биологических теорий;

– установление взаимосвязей между живыми организмами, а также между объектами живой и неживой природы;

– использование основных методов научного познания в учебных биологических исследованиях, проведение экспериментов по изучению биологических объектов и процессов с помощью биологических приборов, инструментов и справочников;

– развитие у обучающихся познавательных качеств личности, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения общебиологических закономерностей и во время проведения наблюдений, измерений, опытов, описаний процессов и явлений в живой природе;

– овладение обучающимися умениями применять биологические знания в практической деятельности, использовать информацию о современных достижениях в области биологии;

– развитие у обучающихся представлений о жизни, как величайшей ценности;

– воспитание экологической культуры, бережного отношения к природе, формирование навыков разумного природопользования;

– овладение обучающимися ключевыми компетентностями: учебно-познавательными, информационными, ценностно-смысловыми, коммуникативными.

## 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**Биологическое образование ориентировано на становление личностных характеристик выпускника:**

а) любящий свой край и свою Родину, уважающий свой народ, его культуру и духовные традиции;

б) креативный и критически мыслящий, осознающий необходимость принимать активное участие в природоохранных мероприятиях, значение биологического разнообразия для сохранения биосферы, владеющий основами научных методов познания окружающего мира;

в) уважающий мнение других людей, умеющий вести конструктивный диалог, достигать взаимопонимания и успешно взаимодействовать;

г) выполняющий и пропагандирующий правила здорового, безопасного и экологически целесообразного образа жизни;

д) владеющий знаниями основных принципов и правил отношения к природе, основ здорового образа жизни, правил поведения в чрезвычайных ситуациях;

е) осознающий себя личностью, способной выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;

ж) готовый следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнерам, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию;

з) способный осуществлять учебно-исследовательскую, проектную и информационно-познавательную деятельность;

и) подготовленный к осознанному выбору профессии, понимающий значение профессиональной деятельности для человека и общества;

к) мотивированный на образование и самообразование в течение всей своей жизни.

**Задачи изучения учебного предмета «Биология»:**

– сформировать умения и навыки обучающихся раскрывать роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей на конкретных примерах;

– систематизировать знания обучающихся о многообразии мира живой природы, закрепить навыки использования современной классификации живых организмов;

– закрепить умение обучающихся сравнивать биологические объекты и процессы по заданным критериям и делать выводы на основе сравнения;

– сформировать умения устанавливать системную взаимосвязь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера;

– обобщить знания о единстве живой и неживой природы, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий;

– закрепить умения обучающихся использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты по изучению биологических объектов и явлений: формулировать цель работы и ставить задачи, которые понадобится решить для ее достижения; использовать лабораторное оборудование и справочники; оформлять результаты работы, объяснять и анализировать ее результаты, формулировать выводы;

– раскрыть роль достижений биологических наук в практической деятельности людей и закрепить умение применять биологические знания в повседневной жизни;

– закрепить умения обучающихся представлять биологическую информацию в виде текстов, таблиц, графиков, диаграмм и делать выводы на основании представленных данных;

– сформировать умения и навыки приводить доказательства необходимости сохранения биоразнообразия для устойчивого развития и охраны окружающей среды;

– воспитать у обучающихся необходимость принимать активное участие в природоохранных мероприятиях.

## 3. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с Государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования Приднестровской Молдавской Республики (приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 7 мая 2021 года № 349) примерная программа по биологии предусматривает ее реализацию на базовом и на углубленном уровнях. Общее число учебных часов за период обучения с 10 по 11 классы для базового уровня составляет 68 часов, для углубленного уровня – 204 часа. Часовая нагрузка по годам обучения распределяется следующим образом (табл. 1 и 1.1):

*Таблица 1*

| Класс | Уровень освоения программы учебного предмета | |
|---|---|---|
| | **Базовый уровень** | **Углубленный уровень** |
| 10 класс | 34 | 102 |
| 11 класс | 34 | 102 |
| **Всего часов** | **68** | **204** |

*Таблица 1.1*

Объем учебной нагрузки по учебному предмету «Биология» **по профилям обучения** в организациях, реализующих программы среднего (полного) общего образования

| Наименование профиля среднего (полного) общего образования | | Количество часов | | **Всего** |
|---|---|---|---|---|
| | | В неделю | За год | |
| 1 | **Гуманитарный профиль** (филологическое направление) | 1 | 34 | **68** |
| | **Гуманитарный профиль** (правоведческое направление) | 1 | 34 | **68** |
| 2 | **Естественно-научный профиль** | 3 | 102 | **204** |
| 3 | **Технологический профиль** | 1 | 34 | **68** |
| 4 | **Социально-экономический профиль** (социологическое направление) | 1 | 34 | **68** |
| | **Социально-экономический профиль** (экономическое направление) | 1 | 34 | **68** |
| 5 | **Универсальный профиль** | 1 | 34 | **68** |

## 4. ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**а) личностные результаты:**

*Таблица 2*

| У выпускника будут сформированы | *Выпускник получит возможность для формирования* |
|---|---|
| – экологическое сознание, признание высокой ценности жизни во всех ее проявлениях;<br>– знание основных принципов и правил | *– компетентности в реализации основ гражданской идентичности в поступках и деятельности;*<br>*– адекватной позитивной самооценки и Я-* |

| | |
|---|---|
| отношения к природе;<br>– знание основ здорового образа жизни, правил поведения в чрезвычайных ситуациях;<br>– экологическая культура, бережное отношение к родной земле;<br>– понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов;<br>– умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии;<br>– принятие ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;<br>– бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;<br>– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;<br>– принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;<br>– умение вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения и принятия; умение конструктивно разрешать конфликты;<br>– потребность в участии в общественной жизни ближайшего социального окружения, общественно полезной деятельности;<br>– инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы | *концепции;*<br>*– эмпатии как осознанного понимания и сопереживания чувствам других, выражающейся в поступках, направленных на помощь и обеспечение благополучия;*<br>*– компетентности в реализации основ гражданской идентичности в поступках и деятельности;*<br>*– готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;*<br>*– экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды;*<br>*– потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;*<br>*– компетенций сотрудничества в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;*<br>*– мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, осознание значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира;*<br>*– готовности обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;*<br>*– готовности к практической деятельности экологической направленности: исследованию природы, занятиям сельскохозяйственным трудом, художественно-эстетическому отражению природы, участию в природоохранной деятельности* |

**б) метапредметные результаты:**

*Таблица 3*

| У выпускника будут сформированы | *Выпускник получит возможность научиться* |
|---|---|
| ***Регулятивные универсальные учебные действия*** | |
| – умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;<br>– умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;<br>– умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;<br>– умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;<br>– владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности | *– анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;*<br>*– идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;*<br>*– выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;*<br>*– ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;*<br>*– формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;*<br>*– определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;*<br>*– обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;*<br>*– определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;*<br>*– определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;*<br>*– определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;*<br>*– оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;*<br>*– сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;*<br>*– определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи* |
| ***Познавательные универсальные учебные действия*** | |
| – умение осуществлять поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной | *– работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных* |

| | |
|---|---|
| литературы, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), в открытом информационном пространстве, в том числе контролируемом пространстве интернета;<br>–умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;<br>– умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;<br>– формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации | *источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;*<br>*– выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;*<br>*– объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;*<br>*– строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;*<br>*– объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности;*<br>*– определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;*<br>*– ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;*<br>*– устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;*<br>*– определять свое отношение к природной среде;*<br>*– анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;*<br>*– проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;*<br>*– прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;*<br>*– распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;*<br>*– выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы* |
| ***Коммуникативные универсальные учебные действия*** | |
| – умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;<br>– умение взаимодействовать и находить общие способы работы; | *– определять возможные роли в совместной деятельности;*<br>*– играть определенную роль в совместной деятельности;*<br>*– определять свои действия и действия* |

| | |
|---|---|
| – умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;<br>– умение слушать партнера, формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;<br>– умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности;<br>– умение определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи;<br>– умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива;<br>– умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения, толерантности, терпимости к чужому мнению, к противоречивой информации;<br>– умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;<br>– умение прогнозировать возникновение конфликтов при наличии разных точек зрения;<br>– умение разрешать конфликты на основе учета интересов и позиций всех участников;<br>– умение аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности | *партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;*<br>*– строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;*<br>*– корректно и аргументировано отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);*<br>*– критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;*<br>*– предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;*<br>*– организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.);*<br>*– соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;*<br>*– высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;*<br>*– принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;*<br>*– учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;*<br>*– брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);*<br>*– оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности* |

**в) предметные результаты:**

*Таблица 4*

| Знать | Уметь | Использовать в практической деятельности |
|---|---|---|
| **10 КЛАСС** | | |
| БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ | | |
| Раздел 1. Общие закономерности организации живых систем | | |
| – уровни организации | – выделять уровни | – находить информацию в |

| | | |
|---|---|---|
| материи;<br>– систематика;<br>– принципы классификации живых организмов;<br>– отличие биоценоза от биогеоценоза;<br>– вещество в составе биосферы;<br>– границы биосферы;<br>– химические элементы, входящие в состав организмов;<br>– функции воды и минеральных солей в организмах;<br>– органические вещества: белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты и их функции;<br>– типы нуклеиновых кислот и их особенности в связи с выполняемыми функциями;<br>– генетический код, свойства генетического кода;<br>– отличие клеток прокариотических и эукариотических организмов;<br>– положения клеточной теории;<br>– особенности строения клеток: бактериальной, растительной, животной, грибной;<br>– митоз – процесс деления соматической клетки;<br>– неклеточные формы жизни – вирусы, бактериофаги | организации живой материи и характеризовать процессы, протекающие на каждом их них;<br>– устанавливать соответствие между веществами клетки (неорганическими и органическими) и функциями, которые они выполняют;<br>– описывать особенности состава и структуры молекул органических веществ в составе клеток, характеризовать их функции;<br>– решать элементарные задачи по молекулярной биологии;<br>– характеризовать особенности строения клетки, устанавливать соответствие между органоидами и частями клетки и функциями, которые они выполняют;<br>– сравнивать клетки организмов, принадлежащих к разным царствам живой природы, и делать выводы на основе сравнений;<br>– формулировать положения современной клеточной теории и приводить доказательства единства происхождения живых организмов на основании их клеточного строения;<br>– характеризовать вирусы и бактериофаги как представителей неклеточной формы жизни | научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, анализировать, оценивать ее и переводить из одной формы в другую;<br>– соблюдение правил поведения в окружающей среде;<br>– обоснование и соблюдение мер профилактики распространения вирусных и других заболеваний |
| Раздел 2. Основные свойства живых систем | | |
| – существенные признаки пластического обмена и энергетического обмена;<br>– отличие автотрофного типа питания от гетеротрофного; | – различать типы обмена веществ;<br>– описывать этапы фотосинтеза и объяснять биологическое значение этого процесса; | – находить информацию в научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, анализировать, оценивать ее и переводить из одной |

| | | |
|---|---|---|
| – особенности протекания процесса фотосинтеза в клетках растений;<br>– роль продуцентов, консументов, редуцентов в круговороте веществ;<br>– значение саморегуляции для организмов;<br>– регуляторные системы, обеспечивающие поддержание гомеостаза организма;<br>– настии, тропизмы, таксисы;<br>– рефлексы, типы нервной системы;<br>– типы размножения;<br>– способы бесполого размножения;<br>– отличие полового размножения от бесполого;<br>– гаметогенез, стадии гаметогенеза;<br>– отличие мейоза от митоза;<br>– оплодотворение, зигота;<br>– двойное оплодотворение цветковых растений;<br>– различие понятий «онтогенез» и «филогенез»;<br>– периоды эмбрионального развития позвоночных животных;<br>– типы постэмбрионального развития, отличие прямого развития от непрямого;<br>– отличие процесса роста животных от роста растений;<br>– значение регенерации для живых организмов;<br>– основные понятия генетики;<br>– законы Г. Менделя: доминирования, расщепления признаков, независимого наследования признаков, чистоты гамет;<br>– анализирующее скрещивание;<br>– закон Моргана | – описывать этапы пластического и энергетического обменов;<br>– сравнивать половое и бесполое размножение и делать выводы на основе сравнения;<br>– характеризовать этапы индивидуального развития организма;<br>– объяснять механизмы наследственности и изменчивости;<br>– формулировать основные положения хромосомной теории наследственности;<br>– составлять схемы скрещивания и решать элементарные задачи по генетике;<br>– описывать методы изучения наследственности человека;<br>– различать мутации и модификации, объяснять их биологическое значение;<br>– определять задачи современной селекции и описывать методы современной селекции;<br>– демонстрировать знание центров происхождения и многообразия сортов культурных растений по Н.И. Вавилову | формы в другую;<br>– анализ и оценка целевых и смысловых установок в своих действиях и поступках по отношению к здоровью своему и окружающих;<br>– ориентирование в современных научных понятиях и информации естественно-научного содержания, а также в использовании полученных знаний для сохранения своего здоровья;<br>– последствия влияния факторов риска на здоровье человека;<br>– обоснование и соблюдение мер профилактики распространения вирусных и других заболеваний;<br>– оценка этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, направленное изменение генома) |

| | | |
|---|---|---|
| (сцепленного наследования);<br>– хромосомная теория наследственности;<br>– сцепленное с полом наследование;<br>– взаимодействие аллельных и неаллельных генов;<br>– формы изменчивости;<br>– отличие мутаций от модификаций;<br>– классификация мутаций;<br>– селекция, порода (сорт, штамм), методы селекции;<br>– центры происхождения и многообразия сортов культурных растений | | |
| УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ | | |
| Раздел 1. Общие принципы организации живых систем | | |
| – биологические системы, принципы организации биосистем уровни организации живых систем, критерии живых организмов;<br>– научный факт, научный метод, проблема, гипотеза, теория, правило, закон;<br>– методы исследования, система живой природы;<br>– химическая организация живого, химический состав клетки, роль неорганических веществ в клетке и организме;<br>– особенность состава и структуры молекул органических веществ клеток, характеристику их функций;<br>– особенности строения и функционирования информационных молекул-белков и нуклеиновых кислот, а также механизма, обеспечивающего сохранения генетической информации в последующих поколениях; | – объяснять роль биологической науки в формировании современной научной картины мира;<br>– использовать для объяснения природных явлений основные научные методы познания;<br>– перечислять методы изучения природы;<br>– перечислять уровни организации живой материи;<br>– приводить доказательства уровневой организации живой материи;<br>– характеризовать структуру биосферы;<br>– определять принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе;<br>– классифицировать химические элементы в зависимости от их содержания в клетках живых организмов;<br>– выделять существенные признаки строения, свойств | – использование биологических знаний в хозяйственной деятельности и повседневной жизни человека;<br>– сформированность владением биологическими понятиями;<br>– владение основными методами научного познания, при биологических исследованиях живых объектов и экосистем;<br>– способность оценивать достоверность полученной биологической информации из различных источников;<br>– доказательства (аргументация) единства живой и неживой природы, родства живых организмов;<br>– понимание взаимосвязей организмов и окружающей среды;<br>– понимание необходимости сохранения многообразия видов;<br>– умение пользоваться биологической |

| | | |
|---|---|---|
| – положения современной клеточной теории, о методах цитологии;<br>– строение эукариотической клетки, отличия строения прокариотической клетки, а также сравнение строения клеток представителей разных царств живой природы;<br>– особенности прохождения процессов, связанных с определенными клеточными структурами, фагоцитоз, осмос, лизис;<br>– особенности прохождения митоза, в ходе которого передается и распределяется генетическая информация;<br>– особенности строения и паразитического образа жизни вирусов | и функций органических веществ;<br>– характеризовать особенности строения, свойства и функции органических веществ клетки;<br>– описывать последовательность событий в истории открытия и изучения клетки;<br>– оценивать вклад ученых-биологов в развитие представлений о клетке;<br>– формулировать основные положения современной клеточной теории;<br>– описывать современные методы цитологии, оценивать их значение в развитии науки;<br>– описывать особенности строения целой клетки и отдельных ее структурных компонентов;<br>– определять последовательность стадий клеточного цикла и митоза, описывать основные процессы, протекающие на каждой из них;<br>– формулировать биологическое значение митоза;<br>– выделять существенные особенности строения прокариотической и эукариотической клетки, сравнивать их;<br>– описывать особенности строения и жизнедеятельности вирусов и бактериофагов;<br>– решать задачи по молекулярной биологии | терминологией и символикой;<br>– сформированность навыков постановки биологических экспериментов и объяснения их результатов;<br>– правила по профилактики вирусных заболеваний, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания);<br>– правила поведения в природной среде;<br>– способность оценивать достоверность полученной биологической информации из различных источников |
| Раздел 2. Основные свойства живых систем | | |
| – определения понятий к главе «Обмен веществ и превращение энергии»;<br>– типы питания живых | – определять типы питания организмов;<br>– выделять признаки энергетического обмена; | – сформированность биологических знаний в хозяйственной деятельности и повседневной жизни |

| | | |
|---|---|---|
| организмов;<br>– взаимосвязь пластического и энергетического обмена;<br>– определения понятий к главе «Регуляция и гомеостаз»;<br>– значение нервной и эндокринной систем в поддержании гомеостаза;<br>– определения понятий к главе «Раздражимость и движение»;<br>– строение нервной системы различных организмов и принципы ее работы;<br>– определения понятий к главе «Размножение организмов»;<br>– основные типы размножения организмов;<br>– биологическое значение бесполого и полового размножения;<br>– стадии развития половых клеток;<br>– особенности строения половых клеток;<br>– типы оплодотворения;<br>– определения понятиям к главе «Генетика – наука о наследственности и изменчивости»;<br>– историю генетики, как науки, методы генетических исследований;<br>– законы наследственности Г. Менделя, Т. Моргана;<br>– методы исследования генетики человека;<br>– определения понятий к главе «Индивидуальное развитие организмов»;<br>– этапы индивидуального развития;<br>– определения понятий к главе «Закономерности изменчивости. Селекция | – характеризовать процессы, протекающие на последовательных этапах энергетического обмена;<br>– объяснять роль АТФ в процессе катаболизма;<br>– выделять признаки пластического обмена в клетке;<br>– характеризовать фазы фотосинтеза, определяют его значение в природе;<br>– оценивать значение генетического кода для всех живых организмов;<br>– характеризовать основные процессы, протекающие на разных стадиях биосинтеза белка;<br>– называть системы, выполняющие в организме регуляторную функцию;<br>– объяснять механизм реакции организмов на изменения среды;<br>– изображать схему рефлекторной дуги, приводить примеры форм раздражимости у растений;<br>– характеризовать механизмы регуляции в организмах растений и животных;<br>– сравнивать половое и бесполое размножение;<br>– выделять особенности вегетативного размножения;<br>– характеризовать стадии мейоза, формулировать его биологическое значение;<br>– выделять существенные признаки овогенеза и сперматогенеза;<br>– приводить примеры животных с наружным и внутренним оплодотворением;<br>– объяснять цитологические основы законам Г. Менделя и | человека;<br>– сформированность владения биологическими понятиями;<br>– владение основными методами научного познания, при биологических исследованиях живых объектов и экосистем;<br>– способность оценивать достоверность полученной биологической информации из различных источников;<br>– владение основополагающими понятиями и представлениями о свойствах живых систем, их уровневой организацией, уверенное пользование биологической терминологией и символикой;<br>– владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений, выявление и оценка антропогенных изменений в природе;<br>– сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи;<br>– сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, к глобальным экологическим проблемам и путям их решения;<br>– сформированность |

| | | |
|---|---|---|
| организмов»;<br>– формы изменчивости;<br>– задачи и методы селекции | Т. Моргана;<br>– описывать механизмы определения пола, взаимодействия аллельных и неаллельных генов;<br>– решать генетические задачи по изученным темам;<br>– составлять родословные;<br>– характеризовать стадии онтогенеза у различных организмов;<br>– определять факторы среды, оказывающие влияние на развитие организма;<br>– характеризовать ненаследственную и наследственную изменчивость, механизм комбинативной изменчивости и виды мутаций;<br>– объяснять значение мутаций для эволюции;<br>– описывать значение широты нормы реакции различных признаков для организмов;<br>– описывать историю возникновения селекции как науки, роль Н.И. Вавилова и И.В. Мичурина в ее развитии;<br>– выделять основные методы и задачи современной селекции;<br>– различать особенности селекции растений, животных, микроорганизмов;<br>– называть центры происхождения и многообразия сортов культурных растений по Н.И. Вавилову;<br>– оценивать роль достижений генетики, селекции, биотехнологии в практической деятельности человека | ценности здорового образа жизни, знания правил сохранения и профилактики здоровья, умений оказывать элементарную доврачебную помощь;<br>– сформированность представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира, понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;<br>– сформированность собственной позиции по этическим аспектам некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение) |

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| **11 КЛАСС** | | |
| БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ | | |
| Раздел 1. Эволюция. История развития жизни | | |
| – развитие эволюционных представлений в додарвиновский период;<br>– отличие трансформизма от креационизма;<br>– основные положения эволюционной теории Ж.Б. Ламарка;<br>– предпосылки возникновения дарвинизма;<br>– учение об искусственном отборе;<br>– учение о естественном отборе;<br>– основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина;<br>– движущие силы эволюции;<br>– значение дарвинизма для развития науки;<br>– критерии вида;<br>– популяция – единица эволюции;<br>– факторы эволюции, имеющие ненаправленный характер;<br>– формы естественного отбора;<br>– пути видообразования;<br>– приспособления организмов к условиям обитания, относительный характер приспособленности организмов;<br>– результаты микро- и макроэволюции;<br>– показатели биологического прогресса и биологического регресса;<br>– главные направления эволюции;<br>– доказательства макроэволюции; | – различать взгляды креационистов и трансформистов;<br>– характеризовать основные положения эволюционной теории Ж.Б. Ламарка;<br>– объяснять причины возникновения дарвинизма и оценивать значение дарвинизма для развития биологии;<br>– формулировать основные положения учения Ч. Дарвина об искусственном отборе;<br>– формулировать основные положения учения Ч. Дарвина о естественном отборе;<br>– формулировать основные положения синтетической теории эволюции;<br>– выделять факторы (движущие силы) эволюции и давать их характеристику;<br>– различать формы борьбы за существование и формы естественного отбора;<br>– раскрывать творческую роль естественного отбора в процессе эволюции;<br>– характеризовать вид как основную систематическую единицу и целостную биологическую систему;<br>– определять критерии вида;<br>– характеризовать популяцию как форму существования вида в природе и единицу эволюции;<br>– объяснять причины многообразия видов и механизмы видообразования; | – находить информацию в научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, анализировать, оценивать ее и переводить из одной формы в другую;<br>– оценка различных гипотез о происхождении человека и возникновении жизни;<br>– обоснование и соблюдение правил поведения в окружающей среде;<br>– выбор целевых и смысловых установок в своих действиях и поступках по отношению к живой природе;<br>– выработка навыков экологической культуры |

| | | |
|---|---|---|
| – гипотезы возникновения жизни;<br>– современные представления о возникновении жизни;<br>– основные этапы эволюции растительного и животного мира;<br>– крупные ароморфозы растительного и животного мира;<br>– положение человека в системе живой природы;<br>– стадии (этапы) эволюции человека;<br>– факторы эволюции человека;<br>– основные человеческие расы внутри вида Человек разумный;<br>– понятие «биосоциальная природа человека» | – приводить примеры приспособлений организмов;<br>– различать микро- и макроэволюцию;<br>– приводить доказательства эволюции органического мира;<br>– выделять главные направления эволюции органического мира;<br>– устанавливать взаимосвязь между индивидуальным развитием (онтогенезом) и историческим развитием вида (филогенезом);<br>– формулировать гипотезы и теории происхождения жизни на Земле;<br>– характеризовать процессы развития органического мира в различные геологические периоды;<br>– характеризовать этапы антропогенеза и раскрывать суть биосоциальной природы человека;<br>– различать человеческие расы по морфофизиологическим особенностям и объяснять антинаучность расизма и социального дарвинизма | |
| Раздел 2. Основы экологии | | |
| – уровни организации живых систем;<br>– различие понятий «биоценоз», «биогеоценоз», «экосистема»;<br>– типы обмена веществ;<br>– экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные;<br>– положительные и отрицательные биотические связи между организмами;<br>– разнообразие трофических связей в природе;<br>– основные характеристики | – характеризовать организмы как открытые биологические системы;<br>– классифицировать экологические факторы;<br>– оценивать роль абиотических факторов в жизни организмов;<br>– формулировать общие законы действия экологических факторов на организмы;<br>– характеризовать биотические связи в природных сообществах;<br>– различать понятия | – находить информацию в научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, анализировать, оценивать ее и переводить из одной формы в другую;<br>– оценка последствий своей деятельности по отношению к окружающей среде, здоровью других людей и собственному здоровью;<br>– обоснование необходимости сохранения многообразия видов для устойчивого развития |

| | | |
|---|---|---|
| популяции;<br>– практическое значение изучения популяций и протекающих в них процессов;<br>– структура и взаимосвязи в природных экосистемах, различия естественных и искусственных экосистем;<br>– значение агроценозов в хозяйственной деятельности человека;<br>– роль продуцентов, консументов и редуцентов в экосистемах;<br>– экологические пирамиды, правило «десяти процентов»;<br>– факторы, ограничивающие количество биологической продукции в разных районах земли;<br>– причины устойчивости экосистем;<br>– признаки равновесного состояния экосистемы;<br>– причины смены экосистем;<br>– роль биосферы в формировании облика планеты;<br>– функции живого вещества в биосфере;<br>– причины устойчивости биосферы;<br>– условия сохранения устойчивости биосферы | «биоценоз», «биогеоценоз» и «экосистема»;<br>– описывать состав и структуру экосистем, объяснять причины устойчивости естественных экосистем и причины их смены;<br>– характеризовать роль продуцентов, консументов и редуцентов в экосистемах;<br>– составлять схемы цепей питания и использовать правило «десяти процентов» при решении экологических задач;<br>– описывать круговороты веществ в природе;<br>– делать выводы на основе сравнений естественных и искусственных экосистем;<br>– формулировать основные законы устойчивости живой природы;<br>– характеризовать биосферу как живую оболочку планеты;<br>– определять границы биосферы, устанавливать взаимосвязь между веществом биосферы и функциями, которые оно выполняет;<br>– приводить доказательства влияния человека на состояние биосферы;<br>– характеризовать глобальные проблемы планеты | биосферы |
| Курс «Основы здорового образа жизни» | | |
| – культуру здорового образа жизни личности;<br>– факторы, влияющие на здоровье человека;<br>– правила гигиены, способствующие поддержанию высокой работоспособности;<br>– принципы рационального питания; | – применять полученные знания о здоровом образе жизни на практике;<br>– проектировать модели личного здоровьесберегающего, здоровьеформирующего поведения в повседневной жизни;<br>– рационально организовать | – находить информацию в научно-популярной литературе, анализировать, оценивать ее и переводить из одной формы в другую;<br>– оценка последствий своей деятельности по отношению к собственному здоровью;<br>– профилактика вредных привычек; |

| | | |
|---|---|---|
| – предупреждение пищевых отравлений и меры первой помощи при них;<br>– влияние двигательной активности и физического воспитания на здоровье человека;<br>– гигиену сна и его значение для здоровья человека | свой день и распределять нагрузки (физическая активность, качественный сон);<br>– исключить из своей жизни вредные пищевые привычки | – навыки гигиены, рационального питания и здорового образа жизни;<br>– различные виды двигательной активности |
| УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ | | |
| Раздел 1. Эволюция. История развития жизни | | |
| – сущность биологической эволюции;<br>– первые эволюционные концепции;<br>– социально-экономические предпосылки дарвинизма;<br>– учение об искусственном отборе;<br>– основные положения эволюционного учения Ч. Дарвина;<br>– сущность учения о естественном отборе;<br>– формы изменчивости организмов;<br>– борьба за существование и ее формы;<br>– микроэволюция;<br>– К. Линней, вклад в развитие науки;<br>– вид, критерии вида. Популяция – единица эволюции;<br>– направленные и ненаправленные факторы эволюции;<br>– видообразование, основные механизмы;<br>– адаптация, типы адаптаций у организмов, относительный характер адаптаций;<br>– макроэволюция;<br>– направления эволюции, ведущие к биологическому прогрессу.<br>– причина и эволюционная роль мутаций. Изоляция. | – объяснять сущность биологической эволюции;<br>– комментировать представления о первых эволюционных концепциях;<br>– определять систематику как науку;<br>– характеризовать сущность бинарной номенклатуры;<br>– трактовать основные положения эволюционных концепций и эволюционных теорий;<br>– понимать сущность учения о естественном отборе, его формах, изменчивости организмов, борьбы за существование и ее форм;<br>– формулировать понятие микроэволюции как довидового этапа эволюции;<br>– характеризовать понятие вида и его критериев;<br>– формировать знания о факторах эволюции и уметь различать их;<br>– определять причины и эволюционную роль мутаций;<br>– определять роль изоляции в процессе видообразования;<br>– давать определение реликтовым организмам;<br>– выяснять причины и роль популяционных волн, дрейфа генов;<br>– доказывать роль | – формирование научного мировоззрения;<br>– аргументация законов развития живой природы;<br>– понимание взаимосвязей организмов и окружающей среды;<br>– умение пользоваться биологической терминологией, понятиями и символикой;<br>– способность оценивать достоверность полученной биологической информации из различных источников;<br>– владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов;<br>– формирование умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи;<br>– формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, к глобальным экологическим проблемам и путям их решения;<br>– объяснять причины возникновения многообразия видов живых |

| | | |
|---|---|---|
| Популяционные волны. Дрейф генов;<br>– доказательства макроэволюции;<br>– взаимосвязь между онтогенезом и филогенезом;<br>– гипотезы зарождения жизни на Земле;<br>– теория возникновения жизни А.И. Опарина;<br>– начало биологической эволюции. Доказательства возможности абиогенного синтеза органических соединений;<br>– принцип деления истории Земли на эры и периоды;<br>– жизнь в Протерозойскую, Палеозойскую, Мезозойскую и Кайнозойскую эры;<br>– ароморфозы, приведшие к возникновению новых форм жизни;<br>– направление действия естественного отбора в процессе эволюции приматов;<br>– форма естественного отбора, действующая на человеческие сообщества;<br>– большие расы, выделяемые внутри вида Человек разумный;<br>– несостоятельность расовых признаков для жизни в современных условиях | естественного отбора как главного фактора эволюции;<br>– выяснять сущность Биогенетического закона и закона зародышевого сходства;<br>– доказывать правило необратимости эволюции;<br>– определять взаимосвязь между онтогенезом и филогенезом;<br>– характеризовать основные механизмы видообразования;<br>– формулировать понятие адаптаций и описывать механизмы их формирования;<br>– формировать понятие макроэволюции как надвидового этапа эволюции;<br>– приводить доказательства макроэволюции;<br>– сравнивать гомологичные и аналогичные органы, рудименты и атавизм, выявлять свидетельства их наличия у организмов;<br>– объяснять понятия направленных и ненаправленных факторов эволюции;<br>– определять типы и роль изоляции, сущность и причины популяционных волн и дрейфа генов;<br>– различать особенности биологического регресса и биологического прогресса;<br>– различать результаты микро- и макроэволюции;<br>– представлять гипотезы зарождения жизни на Земле и современные взгляды о возникновении жизни;<br>– объяснять возможности абиогенного синтеза органических соединений;<br>– понимать принцип | организмов и их приспособленности к условиям окружающей среды;<br>– формирование представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира;<br>– понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;<br>– анализировать и оценивать различные гипотезы сущности жизни, происхождения жизни и человека, человеческих рас, глобальные антропогенные изменения в биосфере, этические аспекты современных исследований в биологической науке;<br>– осуществлять самостоятельный поиск биологической информации в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах, ресурсах интернета) и применять ее в собственных исследованиях |

| | | |
|---|---|---|
| | деления истории Земли на эры и периоды;<br>– доказательно описывать ароморфозы, приведшие к возникновению новых форм жизни;<br>– различать направления действия естественного отбора в процессе эволюции приматов и человека;<br><br>– формировать понятие о расах внутри вида Человек разумный;<br>– объяснять несостоятельность расовых признаков для жизни в современных условиях;<br>– объяснять различия понятий «раса» и «нация» | |
| Раздел 2. Основы экологии | | |
| – экология как наука;<br>– уровни организации живых систем;<br>– различие понятий «экосистема» и «биогеоценоз»;<br>– обмен веществ, типы обмена веществ. Организмы с разным уровнем обмена веществ;<br>– экологические факторы. Абиотические факторы среды: температура, свет, влажность;<br>– холоднокровные и теплокровные животные;<br>– солнечный спектр. Значение для живых организмов ультрафиолетовых, видимых и инфракрасных лучей;<br>– приспособления растений к условиям освещения;<br>– роль воды в жизнедеятельности организмов;<br>– приспособления у растений и животных к | – характеризовать уровни организации живых систем;<br>– различать понятия «экосистема» и «биогеоценоз»;<br>– восстанавливать знания об обмене веществ, типах обмена веществ;<br>– давать характеристику экологическим факторам;<br>– различать холоднокровных и теплокровных животных;<br>– характеризовать свет как экологический фактор;<br>– определять значение для живых организмов ультрафиолетовых, видимых и инфракрасных лучей;<br>– выявлять приспособления растений к условиям освещения;<br>– выявлять приспособления у растений и животных к условиям недостатка воды;<br>– определять благоприятную для организмов интенсивность | – объяснять с материалистических позиций процесс возникновения жизни на Земле как естественное событие в цепи эволюционных преобразований материи в целом;<br>– понимание взаимосвязей организмов и окружающей среды;<br>– формирование умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи;<br>– способность оценивать достоверность полученной биологической информации из различных источников;<br>– владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов;<br>– формирование |

| | | |
|---|---|---|
| условиям недостатка воды;<br>– благоприятная для организмов интенсивность действия фактора внешней среды;<br>– ограничивающий (лимитирующий) фактор среды;<br>– суточные ритмы у животных и растений;<br>– биотические связи: симбиотические и антибиотические;<br>– трофические связи между организмами;<br>– популяция как единица эволюции. Основные характеристики популяции;<br>– динамические характеристики популяции;<br>– преимущества оседлого и кочевого использования территории;<br>– возрастной состав популяций. Регуляция численности популяции, роль абиотических и биотических факторов;<br>– практическое значение изучения популяций;<br>– биоценоз (сообщество), биогеоценоз;<br>– приспособления видов к жизни в сообществах;<br>– «Биогеоценоз» и «экосистема», отличия;<br>– группы организмов, участвующих в круговороте веществ;<br>– пирамида биологической продукции. Правило «десяти процентов»;<br>– перевернутая (неправильная) экологическая пирамида;<br>– равновесное состояние экосистемы. Значение видового разнообразия экосистемы;<br>– виды связей в | действия фактора внешней среды;<br>– объяснять понятие ограничивающего (лимитирующего) фактора среды;<br>– характеризовать суточные ритмы у животных и растений;<br>– определять типы биотических связей между организмами;<br>– доказывать, что популяция является элементарной единицей эволюции;<br>– комментировать основные характеристики популяции;<br>– характеризовать биоценоз (сообщество) и биогеоценоз;<br>– выявлять приспособления видов к жизни в сообществах;<br>– объяснять понятия пирамиды биологической продукции и перевернутой (неправильной) экологической пирамиды;<br>– применять правило «десяти процентов» для решения биологических задач;<br>– характеризовать виды связей в экосистемах;<br>– анализировать причины смены экосистем;<br>– характеризовать климаксное сообщество, сукцессию первичную и вторичную;<br>– характеризовать агроценоз;<br>– выявлять отличия агроценоза от естественных экосистем;<br>– объяснять характеристики биосферы (состав, границ);<br>– объяснять значение разнообразия видов;<br>– объяснять зависимость природных факторов от | представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира;<br>– понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;<br>– умение объяснять: роль биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании современной естественно-научной картины мира, научного мировоззрения;<br>– единство живой и неживой природы, родство живых организмов, используя биологические теории, законы и правила;<br>– на основе знания движущих сил эволюции, их биологической сущности объяснять причины возникновения многообразия видов живых организмов и их приспособленности к условиям окружающей среды;<br>– использовать текст учебника и учебных пособий для составления таблиц, отражающих этапы развития жизни на Земле, становления человека;<br>– использовать текст учебника для работы с натуральными объектами;<br>– давать аргументированную критику расизма и «социального дарвинизма»;<br>– анализировать видовой состав биоценозов;<br>– выделять отдельные формы взаимоотношений в биоценозах; |

| | | |
|---|---|---|
| экосистемах;<br>– смена экосистем, ее причины;<br>– климаксное сообщество. Сукцессия первичная и вторичная;<br>– агроценоз, его отличия от естественных экосистем;<br>– биосфера, ее состав. Границы биосферы и чем они определяются;<br>– живое вещество биосферы. Принцип цикличности;<br>– значение разнообразия видов. Зависимость природных факторов от плотности популяций. Роль обратной связи при действии факторов;<br>– окружающая среда и зарождение сельскохозяйственного производства;<br>– характеристика современного этапа воздействия человека на природу;<br>– классификация ресурсов планеты;<br>– использование неисчерпаемых ресурсов;<br>– исчерпаемые природные ресурсы: возобновляемые и не возобновляемые;<br>– последствия прямого воздействия человека на животный и растительный мир;<br>– косвенное воздействие человека на живые организмы;<br>– причины и последствия загрязнения атмосферы; возникновение и вред кислотных дождей, «парниковый эффект» и причины его возникновения;<br>– значение озонового слоя | плотности популяций;<br>– выявлять принцип обратной связи при действии факторов;<br>– сравнивать воздействие первобытного и современного человека на природу;<br>– представлять классификацию ресурсов планеты;<br>– сравнивать неисчерпаемые и исчерпаемые, возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы;<br>– выявлять последствия прямого и косвенного воздействия человека на животный и растительный мир;<br>– объяснять причины и последствия загрязнения атмосферы, возникновения и вреда кислотных дождей;<br>– объяснять сущность «парникового эффекта» и причины его возникновения, значение озонового слоя планеты и причины его разрушения;<br>– анализирозовать использование человеком пресной воды и причины загрязнения вод Мирового океана;<br>– выявлять последствия хозяйственной деятельности человека на структуре и плодородии почвы, причины эрозии почвы и ее виды;<br>– называть причины радиационного загрязнения и его опасности для живых организмов;<br>– определять значение рационального научно обоснованного природопользования для сохранения многообразия | – характеризовать пищевые цепи в конкретных условиях обитания;<br>– выявлять признаки приспособленности видов к совместному существованию в экологических системах;<br>– анализировать видовой состав биоценозов, выделять отдельные формы взаимоотношений в биоценозах;<br>– характеризовать пищевые цепи в конкретных условиях обитания;<br>– уметь выявлять признаки приспособленности видов к совместному существованию в экологических системах;<br>– уметь анализировать видовой состав биоценозов, выделять отдельные формы взаимоотношений в биоценозах;<br>– характеризовать пищевые цепи в конкретных условиях обитания;<br>– объяснять необходимость знаний и умения практически применять сведения об экологических закономерностях в промышленности и сельском хозяйстве;<br>– понимание необходимости сохранения многообразия видов |

| | | |
|---|---|---|
| планеты и причины его разрушения;<br>– использование человеком пресной воды; загрязнение вод Мирового океана;<br>– хозяйственная деятельность человека на структуру и плодородие почвы; эрозия почвы и ее виды;<br>– причины радиационного загрязнения и его опасность для живых организмов;<br>– значение рационального научно обоснованного природопользования для сохранения многообразия живого;<br>– предельно допустимые концентрации веществ (ПДК). Пути сокращения выброса вредных веществ предприятий в окружающую среду;<br>– значение защитных лесопосадок. Заповедники и заказники, их роль и различие;<br>– значение составления Красной книги для природоохранных мероприятий | живого;<br>– объяснять понятие предельно допустимых концентраций веществ (ПДК);<br>– выявлять пути сокращения выброса вредных веществ предприятий в окружающую среду;<br>– объяснять различие между заповедниками и заказниками и их значение;<br>– объяснять значение составления Красной книги для природоохранных мероприятий | |
| Курс «Основы здорового образа жизни» | | |
| – культуру здорового образа жизни личности;<br>– факторы, влияющие на здоровье человека;<br>– правила гигиены, способствующие поддержанию высокой работоспособности;<br>– принципы рационального питания;<br>– предупреждение пищевых отравлений и меры первой помощи при них;<br>– влияние двигательной активности и физического воспитания на здоровье человека; | – применять полученные знания о здоровом образе жизни на практике;<br>– проектировать модели личного здоровьесберегающего, здоровьеформирующего поведения в повседневной жизни;<br>– рационально организовать свой день и распределять нагрузки (физическая активность, качественный сон);<br>– исключить из своей жизни вредные пищевые привычки | – находить информацию в научно-популярной литературе, анализировать, оценивать ее и переводить из одной формы в другую;<br>– оценка последствий своей деятельности по отношению к собственному здоровью;<br>– профилактика вредных привычек;<br>– навыки гигиены, рационального питания и здорового образа жизни;<br>– различные виды двигательной активности |

| | | |
|---|---|---|
| – гигиену сна и его значение для здоровья человека | | |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

*Таблица 5*

| 10 КЛАСС | |
|---|---|
| БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ | УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ |
| **Раздел 1. Общие закономерности организации живых систем (12 ч)** | **Раздел 1. Общие принципы организации живых систем (34 ч)** |
| **Глава 1. Принципы организации жизни на Земле (2 ч)**<br>Биология. Современные методы изучения природы и направления развития биологии. Значение биологических знаний в практической деятельности и повседневной жизни людей. Уровни организации живой материи. Систематика. Принципы классификации живых организмов. Значение классификации живых организмов. Таксоны (систематические единицы) разных царств живой природы. Биоценоз. Биогеоценоз. Отличие биоценоза от биогеоценоза. Биосфера – живая оболочка планеты. Вещество в составе биосферы. Границы биосферы. Свойства и строение геосфер планеты и их значение для живых организмов.<br>***Основные понятия:*** биология; уровни организации материи (молекулярный, клеточный, тканевый, органный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный); систематика; система живой природы; единицы классификации (таксоны): царство – тип (отдел) – класс – отряд (порядок) – семейство – род – вид; биоценоз (сообщество); биогеоценоз (экосистема); биосфера; вещество биосферы: живое, косное, биогенное, биокосное; границы биосферы.<br>***Персоналии:*** Карл Линней, Владимир Иванович Вернадский.<br><br>**Глава 2. Химическая организация живого (4 ч)**<br>Химические элементы в составе тел живой природы, их классификация. Химические | **Глава 1. Принципы организации жизни на Земле (5 ч)**<br>Биологические системы. Уровни организации биологических систем; критерии живых систем. Изучение биологических систем и процессов. Методы биологических исследований. Многообразие организмов. Систематика, классификация. Биосфера, роль живых организмов в биосфере.<br>***Основные понятия:*** биологические системы, элемент, структура, принципы организации биосистем: открытость, высокая упорядоченность, управляемость, иерархичность, оптимальность конструкции. Уровни организации биологических систем (молекулярный, клеточный, тканевый, органный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный). Процессы, происходящие в биологических системах (обмен веществ и превращение энергии, самовоспроизведение, саморегуляция, саморазвитие). Научный факт, научный метод, проблема, гипотеза, теория, правило, закон. Эмпирические методы исследования: наблюдение, эксперимент; теоретические методы исследования: сравнение, обобщение, классификация, абстрагирование, моделирование). Систематика; система живой природы; единицы классификации (таксоны): тип (отдел) – класс – отряд (порядок) – семейство – род – вид; биоценоз (сообщество); биогеоценоз (экосистема); биосфера; вещество биосферы: живое, косное, биогенное, биокосное; границы биосферы. |

| | |
|---|---|
| вещества в составе тел живой природы, их классификация. Функции воды и минеральных солей в организмах. Буферность. Органические вещества в составе тел живых организмов. Особенности состава и строения молекул белка. Свойства белков. Функции белков в клетках. Особенности строения и состава молекул углеводов. Группы углеводов. Функции углеводов в клетках. Липиды. Общие свойства липидов. Функции липидов в клетках. Нуклеиновые кислоты. Особенности состава и пространственной организации молекул нуклеиновых кислот. Типы нуклеиновых кислот и их особенности в связи с выполняемыми функциями. Генетический код и его значение. Свойства генетического кода.<br>***Основные понятия:*** химические элементы, входящие в состав тел живых организмов: основные элементы, макроэлементы, микроэлементы; химические вещества: неорганические вещества (вода, минеральные соли), органические вещества: белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты; буферность; полимеры; мономеры; аминокислоты; радикалы; структуры молекулы белка: первичная, вторичная, третичная (глобула), четвертичная; денатурация; ренатурация; функции белков: строительная, каталитическая, транспортная, защитная, сигнальная, двигательная, энергетическая; углеводы: моносахариды, олигосахариды, полисахариды; функции липидов: энергетическая, запасающая, строительная; липиды (жиры); функции жиров: запасающая, энергетическая, строительная, регуляторная, теплоизоляционная, источник воды; нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК (транспортная, информационная, рибосомальная); нуклеотид; комплементарность; триплет; генетический код; свойства генетического кода: универсальность, избыточность, специфичность, наличие «знаков препинания».<br>***Персоналии:*** Дмитрий Иванович Менделеев, Джеймс Уотсон, Френсис Крик.<br>***Лабораторные работы*** | ***Персоналии:*** Карл Линней, Владимир Иванович Вернадский.<br><br>**Глава 2. Химическая организация живого (13 ч)**<br>Химические элементы. Вода и минеральные вещества в организмах. Органические вещества живых организмов; липиды, особенности строения, свойства и функции, липоиды; углеводы, строение, группы углеводов, свойства, функции. Нерегулярные биополимеры: белки, строение белков, структуры белков, свойства белков, классификация белков, функции белков в клетках; ферменты, механизм действия ферментов, нуклеиновые кислоты, их типы, состав нуклеиновых кислот. Строение ДНК, Свойства ДНК, функции ДНК. Редупликация ДНК. Строение и виды РНК их функции. АТФ.<br>***Основные понятия:*** элементы – биогены, макроэлементы, микроэлементы, ультромикроэлементы; вода, диполь, водородная связь, гидрофильность, гидрофобность, тургор, минеральные вещества, буферные системы. Липиды, триглицериды, фосфолипиды, воска, стероиды, гликолипиды, липопротеиды; функции липидов: энергетическая, строительная, запасающая, регуляторная, терморегуляторная, защитная. Углеводы: моносахариды, олигосахариды, полисахариды. Глюкоза, фруктоза, рибоза, рибулоза, дезоксирибоза. Сахароза, мальтоза, лактоза. Крахмал, гликоген, целлюлоза. Функции углеводов: строительная, энергетическая, запасающая, защитная.<br>Белки: мономеры аминокислоты, радикалы, пептиды, пептидная связь, полипептид. Структуры белка: первичная, вторичная (α-спираль, β-складчатость) третичная, четвертичная. Простые белки (протеины), сложные белки (гликопротеиды, липопротеиды, хромопротеиды, металлопротеиды, нуклеопротеиды); глобулярные и фибриллярные белки; денатурация, ренатурация. Функции белков: |

| | |
|---|---|
| «Ферментативное расщепление пероксида водорода в тканях организма».<br><br>**Глава 3. Общие принципы организации живых организмов (6 ч)**<br>Клетка – единица строения и развития живых организмов. Отличие клеток прокариотических и эукариотических организмов. Первая клеточная теория. Положения современной клеточной теории. Особенности строения клетки. Отличие органоидов от включений. Существенные особенности строения и состава клеток: бактериальной, растительной, животной, грибной. Митоз – процесс деления соматической клетки. Особенности строения и жизнедеятельности вирусов как неклеточных форм жизни.<br>***Основные понятия:*** эукариоты; клеточная теория; части клетки: наружная цитоплазматическая мембрана, цитоплазма, ядро; фагоцитоз; пиноцитоз; органоиды клетки: митохондрии, пластиды, ЭПС (гладкая, гранулярная), аппарат Гольджи, лизосомы, клеточный центр, рибосомы, цитоскелет, жгутики и реснички; включения; ядрышко; хроматин; хромосомы; кариотип; гомологичные хромосомы; набор хромосом: гаплоидный, диплоидный; дочерние хромосомы; жизненный цикл клетки; митотический цикл клетки; интерфаза (периоды: пресинтетический, синтетический, постсинтетический); фазы митоза: профаза, метафаза, анафаза, телофаза; прокариоты; формы бактерий: кокки, бациллы, вибрионы, спириллы; скопления бактерий: диплококки, стрептококки, стафилококки; спорообразование; неклеточные формы жизни – вирусы, бактериофаги; капсид.<br>***Персоналии:*** Роберт Гук, Роберт Броун, Маттиас Шлейден, Теодор Шванн, Рудольф Вирхов, Дмитрий Иосифович Ивановский.<br>***Лабораторные работы***<br>«Наблюдение клеток грибов, растений и животных под микроскопом» | строительная, ферментативная, активный центр ферментов, голофермент, апофермент, кофакторы; двигательная, транспортная, защитная, регуляторная, рецепторная, энергетическая, запасающая, белки-токсины. Нуклеиновые кислоты: ДНК, (дезоксирибонуклеиновая кислота), РНК (рибонуклеиновая кислота); нуклеотид, нуклеозид; азотистые основания; пуриновые: аденин (А), гуанин (Г), пиримидиновые: цитозин (Ц), тимин (Т), урацил (У). Комплементарные основания. Правила Чаргаффа. Свойства ДНК. Редупликация ДНК, полуконсервативный механизм. Виды РНК: информационная или матричная, транспортная, рибосомальная. АТФ (аденозинтрифосфат), макроэргическая связь.<br>***Персоналии:*** Дмитрий Иванович Менделеев, Джеймс Уотсон, Френсис Крик, Эрвин Чаргафф.<br>***Лабораторные работы***<br>Лабораторная работа № 1 «Каталитическая активность ферментов в живых тканях».<br><br>**Глава 3. Общие принципы организации живых организмов (16 ч)**<br>Клеточная теория. Строение прокариотической клетки. Строение эукариотической клетки. Мембрана клетки, строение и функции, транспорт веществ через мембрану. Клеточная стенка, осмотические процессы в клетке. Цитоплазма. Мембранные органоиды: одномембранные: ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы, вакуоли, пероксисомы Строение и функции. Двумембранные: митохондрии, пластиды. Строение и функции. Немембранные органоиды: цитоскелет, органоиды движения, рибосомы, клеточный центр. Строение и функции. Ядро. Особенности строения и функции. Деление клеток. Митоз. Амитоз. Включения. Их роль в клетках. Отличительные особенности клеток: бактериальной, растительной, животной, клетки грибов. Вирусы – неклеточные формы жизни.<br>***Основные понятия:*** клеточная теория, |

| | |
|---|---|
| | прокариоты; муреин, плазмиды, мезосомы, флагеллин, пили; формы бактерий: кокки, бациллы, вибрионы, спириллы; скопления бактерий: диплококки, стрептококки, стафилококки; аэробы, анаэробы, сапротрофы, паразиты, симбионты, бинарное деление, спорообразование. Эукариоты, составные части клетки: наружная цитоплазматическая мембрана, цитоплазма, ядро. Плазмалемма, жидкостно-мозаичная модель, гликокаликс. Диффузия, осмос, плазмолиз, деплазмолиз, облегченная диффузия. Экзоцитоз, эндоцитоз, фагоцитоз; пиноцитоз, Na/K насос. Клеточная стенка, плазмодесмы. Цитоплазма. Цитозоль. Циклоз, компартменты. Органоиды клетки: ЭПС (гладкая, гранулярная), аппарат Гольджи, лизосомы, аутофагия, гетерофагия, автолиз; вакуоли, клеточный сок, пероксисомы; митохондрии, кристы, матрикс, пластиды, граны, тилакоиды, строма, ламелла, Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты. Клеточный центр, центриоли, центросфера, рибосомы, полисомы, цитоскелет, тубулин, жгутики и реснички; включения; Ядерная оболочка, ядерные поры, ядрышко; нуклеоплазма, Эухроматин, гетерохроматин; хромосомы; кариотип; гомологичные хромосомы; набор хромосом: гаплоидный, диплоидный; дочерние хромосомы; жизненный цикл клетки; митотический цикл клетки; интерфаза (периоды: пресинтетический, синтетический, постсинтетический); фазы митоза: профаза, метафаза, анафаза, телофаза; Неклеточные формы жизни – вирусы, бактериофаги; капсид, капсомеры. Вирион. Ретровирусы. Обратная транскрипция. Вирусные заболевания. ВИЧ, covid.<br>***Персоналии:*** Роберт Гук, Роберт Броун, Маттиас Шлейден, Теодор Шванн, Рудольф Вирхов, Дмитрий Иосифович Ивановский, Мартин Бейеринк.<br>***Лабораторные работы***<br>Лабораторная работа № 2 «Плазмолиз и деплазмолиз в клетках эпидермиса лука».<br>Лабораторная работа № 3 «Движение цитоплазмы в клетке». |

| | |
|---|---|
| | Лабораторная работа № 4 «Строение эукариотических (растительной, животной, грибной) и прокариотических (бактериальных) клеток» |
| **Раздел 2. Основные свойства живых систем (22 ч)** | **Раздел 2. Основные свойства живых систем (68 ч)** |
| **Глава 4. Обмен веществ и превращение энергии (4 ч)**<br>Обмен веществ – свойство живого организма. Существенные признаки пластического и энергетического обменов, протекающих в клетках. Взаимосвязь пластического и энергетического обменов. Классификация организмов в зависимости от типа их питания. Отличие автотрофного типа питания от гетеротрофного. Особенности протекания пластического обмена (фотосинтеза) в клетках растений. Глобальное значение воздушного питания растений. Биологический круговорот веществ. Участие живых организмов в круговоротах основных химических элементов, необходимых для жизни клетки.<br>***Основные понятия:*** обмен веществ и энергии (метаболизм); пластический обмен (ассимиляция, анаболизм); энергетический обмен (диссимиляция, катаболизм); автотрофные организмы (фототрофы, хемотрофы); фотосинтез; фазы фотосинтеза: световая, темновая; фотолиз; хемосинтез; гетеротрофные организмы; биосинтез белка; фазы биосинтеза белка: транскрипция, трансляция; синтез АТФ; этапы синтеза АТФ: подготовительный, бескислородный (гликолиз, анаэробное дыхание, брожение), кислородный (аэробное дыхание); АТФ – аденозинтрифосфорная кислота; организмы: продуценты (производители), консументы (потребители), редуценты (разрушители); круговорот веществ в природе: воды, кислорода, углерода, азота, фосфора, серы.<br>***Персоналии:*** Сергей Николаевич Виноградский.<br><br>**Глава 5. Регуляция и гомеостаз (2 ч)**<br>Саморегуляция – свойство живых организмов. Значение саморегуляции для организмов. Регуляторные системы, | **Глава 4. Обмен веществ и превращение энергии (12 ч)**<br>Обмен веществ главное свойство живого; понятие об обмене веществ, типы обмена веществ. Роль АТФ в обмене веществ. Взаимосвязь пластического и энергетического обменов. Роль ферментов в обмене веществ. Энергетический обмен, этапы энергетического обмена: подготовительный, бескислородный (гликолиз), кислородный, (биологическое окисление или дыхание). Эффективность энергетического обмена. Другие источники энергии. Брожение. Виды брожения. Пластический обмен (фотосинтез) в клетках растений. Фазы фотосинтеза: световая фаза, темновая фаза, влияние различных факторов на скорость фотосинтеза, значение фотосинтеза. Космическая роль зеленых растений. Хемосинтез. Реакции матричного синтеза. Генетический код. Свойства генетического кода. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка. Биосинтез белка, этапы биосинтеза. Транскрипция. Трансляция. Регуляция обменных процессов в клетке. Биологический круговорот веществ.<br>***Основные понятия:*** обмен веществ и энергии (метаболизм); пластический обмен (ассимиляция, анаболизм); энергетический обмен (диссимиляция, катаболизм); автотрофные организмы (фототрофы, хемотрофы); анаэробы, аэробы. Синтез АТФ; этапы синтеза АТФ: подготовительный, бескислородный (гликолиз, анаэробное дыхание, брожение), кислородный (аэробное дыхание); АТФ – аденозинтрифосфорная кислота; ПВК (пировиноградная кислота), НАД+, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование, дыхательная цепь, цитохромы. Фотосинтез. Фазы фотосинтеза: световая, темновая; фотолиз; реакция Хилла, НАДФ+, хлорофиллы a, b, |

обеспечивающие поддержание гомеостаза организма. Принципы работы регуляторных систем организма. Поддержание водно-солевого баланса в организме. Реакция организма на физическую и психическую нагрузку. Взаимосвязь нервной и гуморальной регуляции работы организма. Терморегуляция. Механизмы поддержания постоянной температуры тела гомойотермными животными. Приспособления пойкилотермных организмов к изменениям температуры окружающей среды. Различие эктотермных и эндотермных животных.

***Основные понятия:*** саморегуляция (авторегуляция); регуляторные системы: нервная, эндокринная, иммунная; терморегуляция; пойкилотермность; гомойотермность; эндотермность; эктотермность.

**Глава 6. Раздражимость и движение (2 ч)**

Раздражимость – свойство живых организмов. Значение раздражимости для организмов. Раздражители внешние и внутренние. Рецепторные клетки и их функции. Формы раздражимости, характерные для растительных организмов. Рефлексы животных организмов. Механизм ответной реакции животного организма на раздражение. Взаимосвязь процессов возбуждения и торможения. Типы нервных систем животных.

***Основные понятия:*** раздражимость; раздражение; раздражители: внешние, внутренние; рецепторы; настии; тропизмы; таксисы; рефлекс; рефлекторная дуга; типы нервной системы.

***Лабораторные работы***

«Выявление поведенческих реакций животных на факторы внешней среды».

**Глава 7. Размножение организмов (3 ч)**

Размножение – свойство живых организмов. Типы размножения. Формы (способы) бесполого размножения. Организмы, размножающиеся бесполым путем. Биологическое значение бесполого размножения. Половое размножение. Биологическое значение и преимущества

c, d, ФС I, ФСII, нециклическое фосфорилирование, циклическое фосфорилирование, цикл Кальвина; хемосинтезирующие организмы: нитрифицирующие, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Генетический код. Ген. Кодон, Триплет. Свойства генетического кода: триплетность, однозначность, избыточность, универсальность, непрерывность, неперекрываемость; стоп-кодоны, матрица, реакции матричного синтеза, транскрипция, РНК-полимераза, промотор, этапы транскрипции, сплайсинг. Трансляция. Антикодон. Центры рибосомы: аминоацильный, пептидильный, этапы трансляции. Полисома. Гены: структурные, регуляторные, оператор, оперон, белок-активатор, белок-репрессор. Круговорот веществ в природе, организмы: продуценты (производители), консументы (потребители), редуценты (разрушители).

***Персоналии:*** Ганс Кребс, Владимир Александрович Энгельгард, Климент Аркадьевич Тимирязев, Сергей Николаевич Виноградский, Джеймс Уотсон, Френсис Крик, Франсуа Жакоб, Жак Люсьен Моно.

**Глава 5. Регуляция и гомеостаз (5 ч)**

Саморегуляция. Регуляторные системы, гомеостаз, регуляция водно-солевого обмена; реакция на физическую и психическую нагрузку; взаимосвязь нервной и гуморальной регуляции, гипоталамо- гипофизарная система, терморегуляция; теплопродукция и теплоотдача, центр терморегуляции, способы регуляции температуры гомойотермных и пойкилотермных животных; эктотермных и эндотермных животных.

***Основные понятия:*** саморегуляция (авторегуляция); регуляторные системы: нервная, эндокринная, иммунная; Гипоталамо- гипофизарная система, терморегуляция; пойкилотермность; гомойотермность; эндотермность; эктотермность.

| | |
|---|---|
| полового размножения. Отличие полового размножения от бесполого. Гермафродизм. Партеногенез. Организмы, размножающиеся половым путем. Половые клетки. Мейоз – процесс деления половых клеток. Периоды (стадии) развития половых клеток. Отличия в развитии яйцеклеток и сперматозоидов. Биологический смысл мейоза. Отличие мейоза от митоза. Осеменение. Оплодотворение. Особенности оплодотворения цветковых растений. Биологическое значение двойного оплодотворения цветковых растений.<br>***Основные понятия:*** типы размножения организмов: половое, бесполое; гермафродизм; бесполое размножение: митотическое деление, спорообразование, почкование, фрагментация, вегетативное размножение (черенками: стеблевыми, листовыми, корневыми; клубнями, усами, корневищами, луковицами, корневыми клубнями); гаметогенез (овогенез, сперматогенез); стадии гаметогенеза: размножение, рост, созревание (мейоз), формирование половых клеток; осеменение: наружное, внутреннее; оплодотворение; зигота; двойное оплодотворение цветковых растений; эндосперм.<br>***Персоналии:*** Сергей Гаврилович Навашин. | **Глава 6. Раздражимость и движение (5 ч)**<br>Раздражимость: внешние и внутренние раздражители, значение раздражимости для организмов; характерные черты раздражимости, рецепторы; формы раздражимости у растительных организмов; значение их для растений. Таксисы, их виды и значение для микроорганизмов и для клеток многоклеточных организмов; рефлексы; рефлекторная дуга; виды рефлексов: безусловные и условные, сравнение их. Типы нервных систем у животных. Взаимосвязь процессов возбуждения и торможения.<br>***Основные понятия:*** раздражимость; раздражение; раздражители: внешние, внутренние; рецепторы; настии: сейсмонастии, тропизмы: гелиотропизмы, геотропизмы, ростовые вещества; таксисы: хемотаксис, термотаксис, фототаксис; нейрон, рефлекс; рефлекторная дуга, синапс. Безусловные, условные рефлексы, возбуждение, торможение.<br>***Персоналии:*** Иван Михайлович Сеченов, Иван Петрович Павлов. |
| **Глава 8. Индивидуальное развитие организмов (онтогенез) (2 ч)**<br>Развитие – свойство живых организмов. Эмбриология и объекты ее изучения. Суть биогенетического закона. Различие понятий «онтогенез» и «филогенез». Этапы индивидуального развития организма. Эмбриональное развитие позвоночных животных. Зародышевые листки, гомология зародышевых листков у разных групп организмов. Эмбриональная индукция в период развития зародыша и ее значение. Постэмбриональное развитие у разных организмов. Отличие прямого развития от непрямого. Метаморфоз – развитие с превращением. Животные, для которых характерно развитие с метаморфозом. Рост. Типы роста организмов. Отличие процесса роста животных от роста растений. Влияние факторов среды на развитие организма на | **Глава 7. Размножение организмов (9 ч)**<br>Размножение – воспроизведение себе подобных; типы размножения; отличие полового и бесполого типов размножения; гермафродитизм. Бесполое размножение; его значение в природе, способы бесполого размножения; вегетативное размножение и его биологическое значение; Половое размножение. Эволюционное преимущество полового размножения. Половое размножение без оплодотворения. Половое размножение с оплодотворением. Развитие половых клеток; гаметогенез. Стадии гаметогенеза. Мейоз, стадии мейоза; отличие от митоза; изменение числа хромосом и ДНК во время мейоза. Строение половых клеток. Место мейоза в жизненном цикле организмов, значение мейоза. Размножение и развитие растений. Циклы развития растений. Оплодотворение у |

разных стадиях. Виды регенерации. Значение регенерации для живых организмов.

***Основные понятия:*** эмбриология; онтогенез (индивидуальное развитие); филогенез (историческое развитие вида); биогенетический закон; этапы эмбрионального развития: дробление, гаструляция, органогенез; бластомеры; стадии развития зародыша: бластула, гаструла, нейрула; зародышевые листки: эктодерма, энтодерма, мезодерма; эмбриональная индукция; типы постэмбрионального развития: прямое, непрямое (с метаморфозом); типы роста: определенный, неопределенный; факторы среды; гомеостаз; стресс; регенерация: физиологическая, репаративная.

***Персоналии:*** Карл Максимович Бэр, Александр Онуфриевич Ковалевский, Илья Ильич Мечников, Фриц Мюллер, Эрнст Геккель.

**Глава 9. Генетика – наука о наследственности и изменчивости (6 ч)**

Генетика – наука о наследственности и изменчивости. Основные понятия генетики. Гибридологический метод изучения наследственности. Моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивание. Законы Г. Менделя: доминирования, расщепления признаков, независимого наследования признаков, чистоты гамет. Наследование при полном и неполном доминировании (промежуточный характер наследования). Значение анализирующего скрещивания. Закон сцепленного наследования признаков Т.Х. Моргана. Группы сцепления. Кроссинговер и его биологическое значение. Цитологические основы наследования. Основные положения хромосомной теории наследственности. Хромосомные наборы половых и соматических клеток. Отличие половых хромосом от аутосом. Типы взаимодействия аллельных и неаллельных генов.

***Основные понятия:*** генетика; наследственность; изменчивость; гены (доминантные, рецессивные); аллели гена; животных; развитие половых клеток и двойное оплодотворение у цветковых растений.

***Основные понятия:*** типы размножения организмов: половое, бесполое; бинарное деление, простое деление, множественное деление (шизогония), спорообразование, почкование, фрагментация, полиэмбриония, клонирование, вегетативное размножение (черенками: стеблевыми, листовыми, корневыми; клубнями, усами, корневищами, луковицами, корневыми клубнями, отводками, прививкой, делением куста); гаметы: сперматозоид (спермий), яйцеклетка, гаметогенез (овогенез, сперматогенез); стадии гаметогенеза: размножение, рост, созревание (мейоз), сперматогонии, сперматоциты 1 порядка, сперматоциты 2 порядка, сперматиды; оогонии, ооциты 1 порядка, ооциты 2 порядка, полярные (направительные) тельца. Мейоз, редукционное деление, конъюгация, кроссинговер, редукция, интеркинез, независимое распределение формирование половых клеток; гермафродитизм; оплодотворение наружное, внутреннее; зигота; микроспорогенез, микроспора, микрогаметогенез, вегетативная клетка, генеративная клетка; макроспорогенез, макрогаметогенез, зародышевый мешок, центральная клетка, опыление, пыльцевое зерно, пыльцевая трубка двойное оплодотворение цветковых растений; зародыш семени, эндосперм. Спорофит, гаметофит. Архегонии, антеридии.

***Персоналии:*** Сергей Гаврилович Навашин.

***Лабораторные работы***

Лабораторная работа № 5 «Сравнение процессов митоза и мейоза».

Лабораторная работа № 6 «Сравнение процессов развития половых клеток у растений и животных».

**Глава 8. Индивидуальное развитие организмов (онтогенез) (8 ч)**

Эмбриология: эмбриогенез, этапы эмбриогенеза организмов; дробление,

генотип; фенотип; признак; свойство; гибридологический метод изучения наследственности; гибридизация; гибрид; моногибридное скрещивание; гомозиготность; гетерозиготность; закон доминирования (первый закон Менделя); неполное доминирование; множественный аллелизм; закон расщепления (второй закон Менделя); закон чистоты гамет; скрещивание: дигибридное, полигибридное; закон независимого наследования (третий закон Менделя); анализирующее скрещивание; закон Моргана (сцепленного наследования); группа сцепления; кроссинговер; хромосомная теория наследственности; морганида; клетки: соматические, половые; хромосомы: аутосомы, половые; кариотип; наследование сцепленное с полом; дальтонизм; гемофилия; взаимодействие аллельных генов: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование; взаимодействие неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропия.

***Персоналии:*** Гуго Де Фриз, Карл Эрих Корренс, Эрих Чермак, Грегор Иоганн Мендель, Томас Морган.

***Лабораторные работы***

«Решение генетических задач и составление родословных».

**Глава 10. Закономерности изменчивости (3 ч)**

Наследственность и изменчивость – общие свойства живых организмов. Формы изменчивости. Классификация мутаций: по типу аллельных взаимодействий, по уровню возникновения, по месту возникновения, по влиянию на жизнеспособность организмов, по происхождению. Причины возникновения мутаций. Биологическое значение мутационной изменчивости. Отличие мутаций от модификаций. Норма реакции. Биологическое значение модификационной изменчивости. Селекция. Задачи и методы современной селекции. Порода, сорт, штамм. Искусственное получение мутаций. Суть явления гетерозиса. Центры происхождения и

морула, бластула, гаструла, нейрула, гистогенез, органогенез позвоночных животных; зародышевые листки; гомология зародышевых листков у разных групп организмов; закон зародышевого сходства К. Бэра, биогенетический закон, эмбриональная индукция в период развития зародыша; постэмбриональное развитие у разных организмов, прямое развитие и непрямое; метаморфоз, полный, неполный. Типы роста у организмов, отличие роста животных от роста растений; влияние факторов среды на развитие организма; регенерация; какие виды регенерации известны. Старение и смерть.

***Основные понятия:*** эмбриология; онтогенез (индивидуальное развитие); филогенез (историческое развитие вида); закон зародышевого сходства, биогенетический закон; этапы эмбрионального развития: дробление, гаструляция, гистогенез, органогенез; бластомеры; бластопор, стадии развития зародыша: бластула, гаструла, нейрула; зародышевые листки: эктодерма, энтодерма, мезодерма; осевой комплекс органов, нервная трубка, хорда, кишечная трубка. Эмбриональная индукция; организатор. Влияние частей развивающегося зародыша. Фитогормоны. Типы постэмбрионального развития: прямое, непрямое (с метаморфозом); типы роста: ограниченный, неограниченный; факторы среды; гомеостаз; стресс; регенерация: физиологическая, репаративная. Старение. Смерть. Геронтология.

***Персоналии:*** Карл Максимович Бэр, Александр Онуфриевич Ковалевский, Илья Ильич Мечников, Фриц Мюллер, Эрнст Геккель, Ганс Шпеман.

**Глава 9. Генетика – наука о наследственности и изменчивости (15 ч)**

Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов; история становления генетики. Основные генетические понятия и символы; методы генетики. Моногибридное скрещивание:

| | |
|---|---|
| многообразия сортов культурных растений по Н.И. Вавилову.<br>***Основные понятия:*** наследственность; изменчивость; наследственная изменчивость (мутационная, комбинативная); ненаследственная изменчивость (модификационная); мутации: доминантные, рецессивные, промежуточные; мутации: генные, геномные, хромосомные перестройки; мутации: генеративные, соматические; мутации: летальные, вредные, полезные, нейтральные; мутации: спонтанные, индуцированные; норма реакции; селекция; порода (сорт, штамм); гетерозис; методы селекции: гибридизация и отбор (массовый, индивидуальный); центры происхождения и многообразия сортов культурных растений.<br>***Персоналии:*** Чарлз Дарвин, Николай Иванович Вавилов, Иван Владимирович Мичурин.<br>***Лабораторные работы***<br>«Построение вариационного ряда и вариационной кривой» | цитологические основы моногибридного скрещивания, закон чистоты гамет, наследование признаков при полном и неполном доминировании; промежуточный характер наследования, анализирующее скрещивание, первый закон Менделя; второй закон Менделя; дигибридное скрещивание; независимое комбинирование признаков, третий закон Менделя. Цитологические основы дигибридного скрещивания. Сцепленное наследование; закон сцепленного наследования Моргана; биологическое значение кроссинговера; хромосомная теория наследственности; генетические карты. Хромосомное определение пола, наследование признаков, сцепленных с полом. Множественное действие генов (плейотропия). Взаимодействие аллельных генов; множественные аллели, кодоминирование. Взаимодействие неаллельных генов; комплементарность, эпистаз, полимерия.<br>***Основные понятия:*** генетика; наследственность; изменчивость; гены (доминантные, рецессивные); аллель, аллельные гены; геном, генотип; фенотип; признак; свойство; гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический, статистический методы изучения наследственности; гибридизация; гибрид; моногибридное скрещивание; гомозиготность; гетерозиготность; закон доминирования (первый закон Менделя); неполное доминирование; множественный аллелизм; закон расщепления (второй закон Менделя); закон чистоты гамет; скрещивание: дигибридное, полигибридное; закон независимого наследования (третий закон Менделя); фенотипический радикал, анализирующее скрещивание; закон Моргана (сцепленного наследования); группа сцепления; локус, кроссинговер; нарушение сцепления, рекомбинация, хромосомная теория наследственности; морганида; генетические карты; клетки: соматические, половые; хромосомы: аутосомы, половые; кариотип; гомогаметный, гетерогаметный пол, наследование сцепленное с полом; |

| | |
|---|---|
| | гемизигота, дальтонизм; гемофилия; плейотропия, взаимодействие аллельных генов: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование; множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов: комплементарность, эпистаз: доминантный, рецессивный, полимерия.<br>***Персоналии:*** Гуго Де Фриз, Карл Эрих Корренс, Эрих Чермак, Грегор Иоганн Мендель, Томас Морган.<br>***Практические работы***<br>Практическая работа по решению генетических задач. Закономерности наследования.<br><br>**Глава 10. Закономерности изменчивости (6 ч)**<br>Наследственность и изменчивость – основные свойства организма, формы изменчивости. Модификационная (ненаследственная, фенотипическая) изменчивость, норма реакции. Наследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мутационная изменчивость. Мутационная теория Гуго де Фриза. Классификация мутаций. Генотипические мутации, причины их возникновения: генные, хромосомные, геномные, виды мутаций: летальные и полулетальные, искусственное получение мутаций; экспериментальный мутагенез, мутагены, получение полиплоидов, значение мутаций для эволюции. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова<br>***Основные понятия:*** изменчивость прерывистая, непрерывная, признаки количественные, качественные, модификационная (фенотипическая) изменчивость, варианта, вариационный ряд, вариационная кривая, предел изменчивости признака, норма реакции. Генотипическая изменчивость: комбинативная, мутационная, мутации: анатомо-морфологические, физиологические, биохимические, спонтанные, индуцированные, доминантные, рецессивные, |

| | |
|---|---|
| | положительные, отрицательные, нейтральные, летальные, полулетальные, ядерные, цитоплазматические, соматические, генеративные. Мутации генные (точковые), хромосомные, геномные; хромосомные перестройки: делеции, дупликации, инверсии, транслокации. Геномные мутации: анеуплоидия, полиплоидия. Мутант, мутагены, закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.<br>***Персоналии:*** Гуго де Фриз, Томас Морган, Николай Иванович Вавилов.<br>***Лабораторные работы***<br>Лабораторная работа № 7 «Изменчивость, построение вариационного ряда и вариационной кривой».<br><br>**Глава 11. Генетика человека (3 ч)**<br>Геном человека, методы изучения генетики человека. Наследственные заболевания человека. Значение генетики для медицины.<br>***Основные понятия:*** геном человека, кариотип человека, секвенирование, хромосомные карты; генеалогический метод, близнецовый, цитогенетический, биохимический, популяционно-статистический; пробанд, монозиготные, гетерозиготные близнецы. Болезни: моногенные, полигенные, генные, хромосомные. Аутосомно-доминантные, аутосомно-рецессивные, сцепленные с Х-хромосомой заболевания. Медико-генетическое консультирование.<br>***Персоналии:*** Френсис Гальтон.<br>***Практическая работа.*** Составление родословных.<br><br>**Глава 12. Селекция организмов (5 ч)**<br>Селекция – основные задачи и методы; порода, сорт, штамм. Зарождение селекции. Центры многообразия и происхождения культурных растений и домашних животных. Искусственный отбор, виды искусственного отбора. Гибридизация, внутривидовая: инбридинг, аутбридинг, гетерозис. Отдаленная гибридизация, преодоление бесплодия у гибридов, работы И.В. Мичурина. |

| | |
|---|---|
| | Гетерозис; особенности селекции животных. Биотехнология как отрасль производства. Направления биотехнологии: инженерная энзимология, микробиологическая технология. Клеточная инженерия, хромосомная и генная инженерия.<br>***Основные понятия:*** селекция; порода; сорт; штамм; доместикация. Центры многообразия и происхождения культурных растений, центры происхождения и одомашнивания животных, методы селекции: отбор (массовый, индивидуальный), экстерьер, испытание производителей по потомству. Гибридизации (внутривидовая, отдаленная); инбридинг, инбредная депрессия, аутбридинг, гетерозис (гибридная сила); искусственный мутагенез. Отдаленная гибридизация, метод ментора. Полиплоидия, экспериментальный мутагенез: радиационный, химический. Биотехнология, иммобилизованные ферменты, инженерная энзимология. Микробиологическая технология, клеточная инженерия, метод культуры клеток, клонирование микроклональное размножение растений, гибридомы, моноклональные антитела, клонирование. Генная инженерия, рестриктазы, липкие концы, плазмиды, метод рекомбинантных пластид, лигирование, трансформация, скрининг, трансгенные (генетически модифицированные) организмы.<br>***Персоналии:*** Николай Иванович Вавилов, Иван Владимирович Мичурин. Борис Львович Астауров, Георгий Дмитриевич Карпеченко, Николай Васильевич Цицин, Михаил Федорович Иванов, Василий Николаевич Ремесло |
| **11 КЛАСС** | |
| **Раздел 1. Эволюция. История развития жизни (17 ч)** | **Раздел 1. Эволюция. История развития жизни (60 ч)** |
| **Глава 1. Теории эволюции (4 ч)**<br>Биологическая эволюция. Взаимосвязь между онтогенезом и филогенезом. Развитие эволюционных представлений в додарвиновский период. Отличие трансформизма от креационизма. Основные | **Глава 1. Теории эволюции (11 ч)**<br>Сущность биологической эволюции. К. Линней, вклад в развитие науки. Формирование представлений о виде. Систематика как наука. Бинарная номенклатура. Первые эволюционные |

| | |
|---|---|
| положения эволюционной теории Ж.Б. Ламарка. Теория катастроф Ж. Кювье. Суть принципа корреляции. Предпосылки возникновения дарвинизма. Учение об искусственном отборе. Формы искусственного отбора. Учение о естественном отборе. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина. Главные движущие силы (причины) эволюции. Дивергенция. Значение дарвинизма для развития науки.<br>***Основные понятия:*** биологическая эволюция; онтогенез; филогенез; креационизм; трансформизм; эволюционная теория; закон упражнения и неупражнения органов; закон наследования благоприобретенных признаков; принцип корреляции; теория катастроф; социально-экономические предпосылки возникновения дарвинизма; учение об искусственном отборе; искусственный отбор: методический, бессознательный; учение о естественном отборе; движущие силы эволюции: наследственная изменчивость, борьба за существование (межвидовая, внутривидовая, борьба с неблагоприятными факторами среды) и естественный отбор; дивергенция.<br>***Персоналии:*** Жан Батист Ламарк, Август Вейсман, Теодор Шванн, Карл Бэр, Жорж Кювье, Карл Францевич Рулье, Николай Алексеевич Северцов, Чарлз Лайель, Чарлз Роберт Дарвин, Альфред Рассел Уоллес, Томас Роберт Мальтус.<br>***Лабораторные работы***<br>«Изучение результатов искусственного отбора на примере сортов растений или пород домашних животных».<br><br>**Глава 2. Микроэволюция (5 ч)**<br>Систематика. Значение систематики. Вклад К. Линнея в развитие систематики. Вид – наименьшая единица систематики живых организмов. Критерии вида. Популяция как часть вида. Популяция – единица эволюции. Факторы эволюции, имеющие ненаправленный характер. Механизм естественного отбора, как фактора, имеющего направленный характер. Формы естественного отбора. Причины | концепции. Принцип корреляции и теория катастроф Ж. Кювье. Основные положения эволюционной концепции Ж.Б. Ламарка. Закон прямого приспособления. Закон упражнения и неупражнения органов. Закон наследования благоприятных признаков. Креационизм и трансформизм. Социально-экономические предпосылки дарвинизма. Научная деятельность Ч. Дарвина. Учение об искусственном отборе. Наследственность и изменчивость. Формы изменчивости организмов по Ч. Дарвину (определенная, неопределенная и соотносительная). Искусственный отбор, его роль и формы. Основные положения эволюционного учения Ч. Дарвина. Дивергенция признаков и видообразование. Причины эволюции по Ч. Дарвину (интенсивность размножения организмов, ограниченность природных ресурсов, наследственная изменчивость). Следствия эволюции по Ч. Дарвину (борьба за существование, естественный отбор). Движущие силы эволюции по Ч. Дарвину (наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор). Результаты эволюции по Ч. Дарвину (возникновение приспособленности, образование новых видов). Принцип относительной органической целесообразности. Борьба за существование и ее формы (внутривидовая, межвидовая и борьба с неблагоприятными условиями). Сущность учения о естественном отборе. Приспособления как результат естественного отбора. Значение дарвинизма. Кризис дарвинизма. Синтетическая теория эволюции, основные положения.<br>***Лабораторные работы***<br>Лабораторная работа № 1 «Изучение результатов искусственного отбора на сортах культурных растений».<br>Лабораторная работа № 2 «Выявление изменчивости организмов».<br>***Основные понятия:*** биологическая эволюция; креационизм; трансформизм; градация; закон упражнения и неупражнения органов; закон |

гетерозиготности природных популяций. Процессы, приводящие к изменению частот встречаемости генов в популяциях. Значение изоляции в процессе микроэволюции. Эволюционная роль мутаций. Микроэволюция – процесс образования новых видов. Пути видообразования. Механизмы симпатрического и аллопатрического видообразований. Приспособления организмов к условиям обитания. Относительный характер приспособленности организмов.

***Основные понятия:*** вид; критерии вида: морфологический, генетический, физиологический, биохимический, экологический и географический; ареал; популяция; изоляция: пространственная, репродуктивная; факторы эволюции, имеющие ненаправленный характер: наследственная изменчивость, популяционные волны, изоляция (географическая, экологическая), дрейф генов; естественный отбор – фактор эволюции, имеющий направленный характер; формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывной; реликтовые формы; микроэволюция; видообразование: аллопатрическое, симпатрическое; адаптации: морфологические, поведенческие, физиологические; покровительственная окраска: скрывающая, предостерегающая; маскировка; мимикрия; относительный характер приспособленностей.

***Персоналии:*** Карл Линней, Сергей Сергеевич Четвериков.

***Лабораторные работы***

«Изучение морфологического критерия вида», «Приспособленность организмов к среде обитания».

**Глава 3. Макроэволюция (2 ч)**

Макроэволюция – надвидовая эволюция. Результаты микро- и макроэволюции. Биологический регресс. Показатели биологического регресса вида. Биологический прогресс. Показатели биологического прогресса вида. Главные направления эволюции, ведущие к наследования благоприобретенных признаков; принцип корреляции; искусственный отбор: бессознательный, методический; наследственность; изменчивость: определенная, неопределенная, соотносительная; естественный отбор; борьба за существование: межвидовая, внутривидовая, борьба с неблагоприятными факторами среды; дивергенция.

***Персоналии:*** Жорж Луи Бюффон, Жан Батист Ламарк, Август Вейсман, Теодор Шванн, Карл Бэр, Жорж Кювье, Карл Францевич Рулье, Николай Алексеевич Северцов, Чарльз Лайель, Чарлз Роберт Дарвин, Альфред Рассел Уоллес, Томас Роберт Мальтус.

**Глава 2. Микроэволюция (17 ч)**

Микроэволюция. Популяция – элементарная единица эволюции. Характеристики популяции. Идеальная популяция. Панмиксия. Мутации и комбинации – элементарный эволюционный материал. Генетические процессы в популяциях. Закон генетического равновесия Харди-Вайнберга. Факторы эволюции. Направленные и ненаправленные факторы эволюции. Причина и эволюционная роль мутаций. Популяционные волны или «волны жизни». Периодические и непериодические популяционные волны. Дрейф генов, его последствия. Миграция как один из способов повышения генетического разнообразия популяций. Изоляция. Пространственная (географическая) и биологическая (репродуктивная) изоляция. Формы биологической изоляции (морфофункциональная и этологическая). Механизмы морфофункциональной изоляции (презиготическая и постзиготическая). Естественный отбор, формы естественного отбора. Механизм действия естественного отбора. Прямая и косвенная борьба за существование. Формы естественного отбора (стабилизирующий, движущий и

| | |
|---|---|
| биологическому прогрессу. Доказательства макроэволюции. Биогенетический закон. Закон зародышевого сходства. Правило необратимости эволюции.<br>***Основные понятия:*** макроэволюция; биологический прогресс; биологический регресс; главные направления эволюции: ароморфоз, идиоадаптация и общая дегенерация; специализация; дивергенция; гомологичные органы; конвергенция; аналогичные органы; рудименты; атавизмы; промежуточные формы; филогенетические ряды; биогенетический закон; закон зародышевого сходства; необратимость эволюции.<br>***Персоналии:*** Алексей Николаевич Северцов, Иван Иванович Шмальгаузен, Карл Бэр, Фриц Мюллер, Эрнст Геккель.<br><br>**Глава 4. Возникновение и развитие жизни на Земле (3 ч)**<br>Гипотезы зарождения жизни. Современные представления о возникновении жизни. Химическая эволюция, доказательства возможности абиогенного синтеза органических соединений. Опыт С. Миллера. Теория возникновения жизни А.И. Опарина. Начало биологической эволюции – появление одноклеточных организмов. Современные представления о появлении эукариот. Теория гастреи и фагоцителлы – гипотезы возникновения многоклеточности. Геохронологическая шкала. Основные этапы развития мира растений и животных. Крупные ароморфозы растительного и животного мира.<br>***Основные понятия:*** гипотезы возникновения жизни: самозарождения, вечности жизни, панспермии, эволюционная; химическая эволюция; биологическая эволюция; коацерваты; пробионты; протобионты; гастрея; фагоцителла; геохронологическая шкала; эра; период; архейская эра; протерозойская эра; палеозойская эра (периоды: кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный, пермский); мезозойская эра (периоды: триасовый, юрский, меловой); кайнозойская эра | разрывающий отбор). Приспособленность или адаптация организмов. Типы адаптаций у организмов (морфологические, физиологические, биохимические и этологические). Средства активной и пассивной защиты. Относительный характер адаптаций. Вид. Критерии вида (морфологический, физиолого-биохимический, географический, экологический, генетический). Структура вида в природе (подвиды, экотипы, популяции). Видообразование, основные механизмы. Аллопатическое (географическое и экологическое) видообразование. Симпатрическое (полиплоидизация и гибридогенное видообразование).<br>***Лабораторные работы***<br>Лабораторная работа № 3 «Изучение морфологического критерия вида».<br>Лабораторная работа № 4 «Изучение приспособленности организмов к среде обитания».<br>***Основные понятия:*** микроэволюция; популяция; панмиксия; идеальная популяция; изоляция: пространственная, репродуктивная; ненаправленные факторы эволюции: мутации, популяционные волны, дрейф генов, миграции, наследственная изменчивость, изоляция (географическая, биологическая); естественный отбор; формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывной; реликтовые формы; адаптации: морфологические, поведенческие, физиологические; покровительственная окраска: скрывающая, предостерегающая; маскировка; мимикрия; покровительственная окраска; относительный характер приспособленностей; вид, критерии вида: морфологический, генетический, физиологический, биохимический, экологический и географический; подвиды; экотипы; популяции; видообразование: аллопатрическое, симпатрическое; ареал; аллопатическое и симпатрическое видообразование.<br>***Персоналии:*** Иван Иванович Шмальгаузен, Сергей Сергеевич |

| | |
|---|---|
| (периоды: палеогеновый, неогеновый, антропогеновый); крупные ароморфозы архейской эры: строение тела (одноклеточные → многоклеточные), питание (гетеротрофное → автотрофное), дыхание (анаэробное → аэробное), размножение (бесполое → половое); крупные ароморфозы палеозоя: двуслойность тела, сегментация тела, симметрия тела, кровеносная система; крупные ароморфозы протерозоя: животные (появление хорды и осевого скелета, двух- и трехкамерного сердца, раздельнополости, легких), растения (появление ризоидов, проводящих, покровных и механических тканей, спор, листьев, корней); крупные ароморфозы мезозоя: животные (появление четырехкамерного сердца, теплокровности), растения (появление семени); крупные ароморфозы кайнозоя: животные (появление плаценты), растения (появление цветка, возникновение двойного оплодотворения).<br>***Персоналии:*** Парацельс, Ван Гельмонт, Ладзаро Спаланцани, Луи Пастер, Сванте Август Аррениус, Александр Иванович Опарин, Стенли Миллер.<br><br>**Глава 5. Происхождение и эволюция человека (3 ч)**<br>Положение человека в системе живой природы. Главные отличия человека от других представителей животного мира. Взгляды современной антропологии на историю возникновения предков человека. Доказательства древесного образа жизни предков человека. Приспособления, возникшие у предшественников человека в связи с переходом к наземному образу жизни. Направление естественного отбора в эволюции приматов. Предшественники человека особенности строения их тела и образа жизни. Стадии (этапы) эволюции человека. Особенности строения тела и образа жизни предков человека: архантропов, палеоантропов и неоантропов. Факторы эволюции человека. Основные человеческие расы внутри вида Человека разумный. Механизмы возникновения | Четвериков, Дж. Харди, В. Вайнберг.<br><br>**Глава 3. Макроэволюция (8 ч)**<br>Макроэволюция. Методы изучения эволюции (палеонтологические, биогеографические). Главные направления эволюции. Биологический прогресс. Признаки прогрессивной эволюции. Биологический регресс, его признаки; показатели биологического регресса вида. Пути достижения биологического прогресса (арогенез, аллогенез, катогенез). Формы направленной эволюции (филетическая, дивергентная, конвергентная, гибридогенная, параллельная эволюция). Доказательства макроэволюции (эмбриологические, сравнительно-анатомические, молекулярно-биохимические, генетические, палеонтологические, биогеографические); гомологичные и аналогичные органы, рудименты и атавизмы, свидетельства их наличия у организмов. Биогенетический закон. Закон зародышевого сходства. Правило направленности эволюции. Правило необратимости эволюции. Правило адаптивной радиации. Правило чередования главных путей эволюции. Правило неравномерности эволюции. Правило ускорения темпов эволюции. Правило неограниченности эволюции.<br>***Лабораторная работа***<br>Лабораторная работа № 5 «Изучение ароморфозов и идиоадаптаций у животных и растений».<br>***Основные понятия:*** макроэволюция; переходные формы; филогенетические ряды; дрейф континентов; эндемики; реликты, направления эволюции: биологический прогресс; биологический регресс; главные направления эволюции: ароморфоз, идиоадаптация и общая дегенерация; конвергенция; дивергенция; параллелизм; гомологичные органы; аналогичные органы; рудименты; атавизмы; промежуточные формы; филогенетические ряды; биогенетический закон; эмбриология; закон зародышевого сходства; необратимость эволюции. |

| | |
|---|---|
| расовых признаков. Отличие понятий «раса» и «нация». Форма естественного отбора, действующая на современные человеческие сообщества. Понятие «биосоциальная природа человека». Антинаучная сущность расизма и социального дарвинизма.<br>***Основные понятия:*** антропология; отряд Приматы; приспособления к древесному образу жизни: хватательная конечность, ключицы, круглый плечевой сустав, уплощенная в спинно-брюшном направлении грудная клетка, бинокулярное зрение; австралопитеки; прямохождение; человек умелый; труд; древнейшие люди (архантропы): синантроп, питекантроп, гейдельбергский человек; древние люди (палеоантропы) – неандертальцы; первые современные люди (неоантропы) – кроманьонцы; расы: европеоидная, монголоидная, негроидная; биосоциальная природа человека.<br>***Персоналии:*** Чарлз Роберт Дарвин | ***Персоналии:*** Алексей Николаевич Северцов, Иван Иванович Шмальгаузен, Карл Бэр, Фриц Мюллер, Эрнст Геккель.<br><br>**Глава 4. Возникновение и развитие жизни на Земле (12 ч)**<br>Гипотезы и теории зарождения жизни на Земле. Гипотезы: креационизма, самопроизвольного зарождения, витализм, панспермии, стационарного состояния, биопоэза. Опыты Франческо Реди, Ладзаро Спалланцани, Луи Пастера. Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция, абиогенный синтез органических веществ. Коацерватная гипотеза. Доказательства Гарольда Юри возможности абиогенного синтеза органических соединений. Опыты Ст. Миллера и Гарольда Юри. Современные представления о возникновении жизни. Теория возникновения жизни А.И. Опарина. Начало биологической эволюции. Синтез биополимеров из мономеров. Образование коацерватов. Формирование мембран и возникновение пробионтов. Начало органической эволюции. Появление и эволюция первых клеток. Эволюция метаболизма. Появление прокариот и эукариот. Многоклеточность. Теория фагоцителлы и гастреи. Вирусы. Основные этапы эволюции растений: жизнь в воде, первые растения – водоросли; выход растений на сушу, первые споровые растения; освоение и завоевание суши, папоротникообразные; усложнение размножения, семенные растения. Принцип деления истории Земли на эры и периоды. Представления о появлении эукариот. Питание у первых живых организмов. Возникновение фотосинтеза. Организмы, впервые выделившие в атмосферу свободный кислород. Возникновение полового процесса и его значение для эволюции. Пути возникновения многоклеточных организмов. Преимущества и недостатки многоклеточности перед одноклеточностью. Жизнь в Протерозойскую эру. Главные ароморфозы |

| | |
|---|---|
| | Протерозойской эры. Значение озонового экрана для эволюции. Первые наземные растения, их особенности. Появление голосеменных растений, их преимущества перед споровыми растениями. Первые животные, освоившие сушу. Геологический период освоения суши животными. Изменения в строении позвоночных животных как приспособления к жизни на суше. Ароморфозы, приведшие к возникновению пресмыкающихся и первых птиц. Появление цветковых растений, их преимущества перед остальными отделами растений. Ароморфозы и время возникновения млекопитающих; особенности эволюции растений и животных в Кайнозойскую эру.<br>***Основные понятия:*** гипотезы возникновения жизни: самозарождения, вечности жизни, панспермии, эволюционная; химическая эволюция; биологическая эволюция; коацерваты; пробионты; протобионты; прокариоты, эукариоты; споровые, голосеменные, покрытосеменные растения; спорофит, гаметофит; геохронологическая шкала; эра; период; Архейская эра; Протерозойская эра; гастрея; фагоцителла; Палеозойская эра; периоды: кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный, пермский; риниофиты; псилофиты; стегоцефалы; котилозавры; Мезозойская эра; периоды: триасовый, юрский, меловой; Кайнозойская эра; периоды: палеогеновый, неогеновый, антропогеновый.<br>***Персоналии:*** Парацельс, Ван Гельмонт, Ладзаро Спаланцани, Луи Пастер, Сванте Август Аррениус, Франческо Реди, Стенли Миллер, Гарольд Юри, Александр Иванович Опарин.<br><br>**Глава 5. Происхождение и эволюция человека (12 ч)**<br>Антропогенез. Антропология. Методы антропологии. Становление представлений о происхождении человека (религиозные воззрения, научные теории). Положение человека в системе органического мира. |

| | |
|---|---|
| | Сравнительно-морфологические свидетельства сходства человека с животными. Атавизмы и рудименты. Признаки человека, относящие его к определенному таксону вид Человек разумный (прямохождение и его последствия, особенности строения черепа, развитие головного мозга и второй сигнальной системы, изготовление орудий труда). Свидетельства эволюции человека. Эмбриологические свидетельства. Биогенетический закон. Закон зародышевого сходства. Молекулярно-генетические свидетельства. Физико-биохимические свидетельства. Движущие силы антропогенеза (биологические и социальные). Биологические факторы антропогенеза (изменчивость; мутации; естественный отбор; борьба за существование; дрейф генов; изоляция). Социальные факторы антропогенеза (труд, речь, мышление, общественный образ жизни). Направление действия естественного отбора в процессе эволюции приматов. Формирование приспособлений у предков человека в связи с переходом к наземному образу жизни. Основные стадии антропогенеза. Протоантропы – предшественники человека (австралопитек, Человек умелый), особенности их строения и образа жизни. Стадии процесса становлéния человека как вида; прогрессивные черты в развитии древнейших людей – архантропов (Человек умелый, синантроп, питекантроп). Прогрессивные черты развития палеоантропов (Человек разумный неандертальский). Ведущие факторы в эволюции первых современных людей – неоантропов (кроманьонцы). Значение для эволюции человека овладения членораздельной речью. Форма естественного отбора, действующая на человеческие сообщества. Большие расы, выделяемые внутри вида Человек разумный. Расогенез. Механизмы, лежащие в основе формирования человеческих рас. Различия понятий «раса» и «нация». Адаптивные типы людей. Несостоятельность расовых |

| | |
|---|---|
| | признаков для жизни в современных условиях.<br>***Основные понятия:*** антропология; антропогенез; отряд Приматы; атавизмы и рудименты; приспособления к древесному образу жизни: конечность хватательного типа; ключицы; круглый плечевой сустав; уплощенная в спинно-брюшном направлении грудная клетка; бинокулярное зрение; социальные факторы антропогенеза (труд, речь, мышление, общественный образ жизни); дриопитеки, австралопитеки; прямохождение; человек умелый; труд; древнейшие люди (архантропы): синантроп, питекантроп; древние люди (палеоантропы), неандертальцы; первые современные люди (неоантропы); кроманьонцы; расы: европеоидная, монголоидная, негроидная; адаптивные типы людей, биосоциальная природа человека.<br>***Персоналии:*** Чарлз Роберт Дарвин, Фридрих Энгельс |
| **Раздел 2. Основы экологии (12 ч)** | **Раздел 2. Основы экологии (37 ч)** |
| **Глава 6. Экологические связи и организация жизни (2 ч)**<br>Экология. Уровни организации живых систем. Различие понятий «экосистема» и «биогеоценоз». Обмен веществ – свойство и признак живого. Типы обмена веществ. Измерение интенсивности обмена веществ. Организмы с высоким уровнем обмена веществ (низким уровнем обмена веществ).<br>***Основные понятия:*** экология; системные уровни жизни: клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический (экосистемный), биосферный; обмен веществ; интенсивность обмена веществ.<br>***Персоналии:*** Эрнст Геккель, Гераклит, Владимир Иванович Вернадский.<br><br>**Глава 7. Факторы среды и живые организмы (3 ч)**<br>Экологические факторы. Классификация животных по способности к терморегуляции. Приспособления живых организмов, обитающих в условиях низких или высоких температур. Значение | **Глава 6. Экологические связи и организация жизни (5 ч)**<br>Зарождение и развитие экологии как науки. Разделы экологии (аутэкология, демэкология, синэкология). Методы экологии (наблюдение, эксперимент, моделирование). Связь экологии с науками, изучающими биологию окружающей среды (цитология, эмбриология генетика), проблемы окружающей среды (эстетика, этика, социология, право, экономика).<br>***Основные понятия:*** экология; аутэкология; демэкология; синэкология; наблюдение; эксперимент, моделирование.<br>***Персоналии:*** Эрнст Геккель, Гераклит, Карл Францевич Рулье, Александр Гумбольдт, Владимир Иванович Вернадский.<br><br>**Глава 7. Факторы среды и живые организмы (8 ч)**<br>Среда обитания и ареал. Водная среда обитания, ее основные характеристики. Распределение организмов по вертикали |

солнечного света в жизни организмов. Влияние ультрафиолетовых, инфракрасных и видимых лучей спектра на живые организмы. Группы растений по отношению к уровню освещенности. Значение продолжительности освещения (фотопериод) для организмов животных и растений. Реакции организмов на изменение продолжительности длины светового дня. Значение воды для живых организмов. Приспособления животных и растений, обитающих в условиях избытка или недостатка воды. Закон оптимума. Правило экологической индивидуальности. Ограничивающий фактор. Сигнальный фактор. Проявление суточных ритмов в жизни животных и растений. Положительные и отрицательные биотические связи между организмами. Трофические связи. Разнообразие трофических связей в природе.

***Основные понятия:*** абиотические факторы среды: температура, свет, влажность; животные теплокровные и холоднокровные; терморегуляция; растения теневыносливые и светолюбивые; фотопериодизм; закон оптимума; правило экологической индивидуальности; ограничивающий фактор; сигнальный фактор; суточные ритмы; принцип совместного действия факторов; приспособительные ритмы; биотические факторы среды; пищевые (трофические) связи; хищничество; паразитизм; конкуренция; мутуалистические связи: симбиоз; комменсализм (сотрапезничество, нахлебничество, квартиранство).

***Персоналии:*** Антони Ван Левенгук, Леонтий Григорьевич Раменский, Юстус Либих, Георгий Францевич Гаузе.

**Глава 8. Популяции, сообщества, экосистемы (5 ч)**

Популяция – единица эволюции. Основные характеристики популяции. Динамические характеристики популяции. Влияние биотических и абиотических факторов на основные характеристики популяции. Причины изменения основных характеристик популяции. Механизм

водоема (фито- и зоо-нейстон, нектон, планктон, бентос). Наземно-воздушная среда обитания, ее основные характеристики. Почвенная среда обитания, ее основные характеристики. Живой организм как среда обитания, его основные характеристики. Экологические факторы (биотические факторы, абиотические факторы, антропогенные факторы). Действие экологических факторов на организмы. Экологические факторы как ограничители, модификаторы, сигналы. Общие закономерности действия экологических факторов. Пределы действия экологических факторов (биологический оптимум, толерантность, лимит). Правило минимума Ю. Либиха. Экологическая пластичность (стенобионты, эврибионты). Абиотические факторы среды: температура, свет, влажность. Свет как экологический фактор. Солнечный спектр (ультрафиолетовые, инфракрасные лучи, видимый свет). Классификация организмов по их отношению к свету (гелиофиты, факультативные гелиофиты и сциофиты; дневные, ночные и сумеречные животные). Роль продолжительности освещения (фотопериод) в жизнедеятельности организмов. Фотопериодизм. Длиннодневные, короткодневные и нейтральные растения. Суточные ритмы у животных и растений. Температура как экологический фактор. Классификация организмов по их отношению к температуре (теплолюбивые и морозоустойчивые растения; гомойотермные и пойкилотермные животные). Эвритермные и стенотермные организмы. Температурные приспособления у организмов (анабиоз, спячка, химическая, физическая и поведенческая терморегуляция). Влажность как экологический фактор. Классификация организмов по их отношению к влаге (растения гидатофиты, гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты – суккуленты и склерофиты; водные, полуводные и наземные). Приспособления у растений и животных к

| | |
|---|---|
| регуляции численности популяции. Практическое значение изучения популяций и протекающих в них процессов. Биоценоз (сообщество). Типы основных приспособлений видов к жизни в биоценозах. Биогеоценоз (экосистема). Структура биогеоценоза: видовая, пространственная и трофическая. Биологический смысл ярусности. Многообразие биогеоценозов. Понятие «экологическая ниша». Участие живых организмов в круговороте веществ. Классификация живых организмов в зависимости от роли, которую они играют в экосистеме. Экологические пирамиды. Правило «десяти процентов». Факторы, ограничивающие количество биологической продукции в разных районах Земли. Экосистема – устойчивая, саморазвивающаяся и саморегулирующаяся система. Причины устойчивости экосистем. Признаки равновесного состояния экосистемы. Отличие молодой экосистемы от зрелой. Видовое разнообразие как условие устойчивости экосистемы. Причины смены экосистем. Агроценоз – искусственная экосистема. Многообразие агроценозов. Значение агроценозов в хозяйственной деятельности человека. Отличие агроценозов от естественных экосистем. Биосфера – глобальная экосистема. Вещества в составе биосферы. Границы биосферы. Функции живого вещества в биосфере. Причины устойчивости биосферы. Условия сохранения устойчивости биосферы.<br>***Основные понятия:*** популяция; численность популяции; плотность популяции; структура популяции: демографическая (половая, возрастная), пространственная; динамика популяции; рост популяции; колебания численности популяции; сообщество (биоценоз); фитоценоз; зооценоз; биотоп; виды – эдификаторы; ярусность: надземная, подземная; экологическая ниша; конкурентное высвобождение; экологическая специализация; доминантные виды; экосистема (биогеоценоз); первичная продукция; вторичная продукция; | условиям недостатка воды. Благоприятная для организмов интенсивность действия фактора внешней среды. Правило экологической индивидуальности организмов. Биотические связи: симбиотические и антибиотические. Трофические связи между организмами. Отличительные признаки хищников, комменсалов и паразитов. Нейтральные отношения между организмами. Газовый и ионный состав среды. Почва и рельеф как экологические факторы. Погодные и климатические факторы. Биологические ритмы. Приспособления организмов к сезонным изменениям среды (внешние, внутренние = эндогенные ритмы, суточные = циркадные ритмы годичные = цирканные ритмы, спячка, зимний сон). Жизненные формы организмов. Растения (деревья, кустарники, кустарнички, многолетние и однолетние травы). Животные (гидробионты, геобионты, аэробионты). Биотические факторы, взаимодействия (антибиотические, симбиотические, нейтральные). Антибиоз (хищничество, конкуренция, паразитизм). Паразитизм облигатный, факультативный, временный, постоянный. Эндо- и эктопаразиты. Симбиоз; мутуализм как истинный симбиоз; комменсализм как факультативный симбиоз: протокооперация, квартиранство, нахлебничество, сотрапезничество; аменсализм; нейтрализм.<br>***Основные понятия:*** среда обитания; ареал; нейстон; нектон; планктон; бентос; биотические факторы; абиотические факторы; антропогенные факторы; биологический оптимум; толерантность; лимит; правило минимума; экологическая пластичность; стенобионты; эврибионты; абиотические факторы среды; солнечный спектр; ультрафиолетовые, инфракрасные лучи, видимый свет; гелиофиты, факультативные гелиофиты и сциофиты; дневные, ночные и сумеречные животные; длиннодневные, короткодневные и нейтральные растения; суточные ритмы; теплолюбивые и морозоустойчивые растения; гомойотермные и |

продуценты; консументы; редуценты; круговорот веществ и энергии; экологические пирамиды; динамическое равновесие; зрелая экосистема; молодая экосистема; смена экосистем; агроценоз; геосферы планеты: литосфера, атмосфера, гидросфера; биосфера; вещество: живое, биогенное, биокосное, косное; функции живого вещества: энергетическая, газовая, окислительно-восстановительная и концентрационная; принцип цикличности; принцип отрицательной обратной связи; принцип биологического разнообразия.

***Персоналии:*** Владимир Николаевич Сукачев, Эдуард Зюсс, Владимир Иванович Вернадский.

***Лабораторные работы***

«Исследование черт приспособленности растений и животных к условиям жизни в лесном биогеоценозе».

«Сравнительная характеристика экосистем и агросистем своей местности».

**Глава 9. Рациональное природопользование и охрана природы (2 ч)**

Взаимоотношения природы и человека. Деятельность первобытного человека и ее влияние на природу. Современный этап взаимоотношений природы и человека. Классификация природных ресурсов планеты. Последствия прямого и косвенного воздействия человека на животный и растительный мир. Истощение ресурсов. Загрязнение окружающей среды. Виды загрязнений: механическое, химическое, физическое, биологическое. Причины радиационного загрязнения среды. Влияние радиации на живые организмы. Экологические проблемы (кислотные дожди, «парниковый эффект», разрушение озонового слоя, загрязнение вод Мирового океана, деградация почв), причины их возникновения и последствия. Пути решения экологических проблем. Значение рационального научно обоснованного природопользования для сохранения многообразия животного и растительного мира Комплексное использование ресурсов. Предельно

пойкилотермные животные; эвритермные и стенотермные организмы; анабиоз, спячка, химическая, физическая и поведенческая терморегуляция; гидатофиты, гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты, суккуленты, склерофиты; водные, полуводные и наземные животные; внешние, внутренние = эндогенные ритмы, суточные = циркадные ритмы, годичные = цирканные ритмы, спячка, зимний сон; деревья, кустарники, кустарнички, многолетние и однолетние травы; гидробионты, геобионты, аэробионты; антибиоз, симбиоз, нейтрализм; хищничество, конкуренция, паразитизм; паразитизм облигатный, факультативный, временный, постоянный; эндо- и эктопаразиты; симбиоз; мутуализм как истинный симбиоз; комменсализм как факультативный симбиоз: протокооперация, квартиранство, нахлебничество, сотрапезничество; аменсализм; нейтрализм.

***Персоналии:*** Антони Ван Левенгук, Леонтий Григорьевич Раменский, Юстус Либих, Георгий Францевич Гаузе.

**Глава 8. Популяции, сообщества и экосистемы (19 ч)**

Понятие экологической ниши вида. Размеры экологической ниши. Смена экологической ниши. Популяция как биологическая система. Основные показатели популяции: рождаемость, смертность, темп роста, численность, плотность; биотический потенциал популяции. Экологическая структура популяции: пространственная, возрастная, половая, этологическая структура. Пространственное размещение особей: случайное, равномерное, групповое. Возрастная структура: простая сложная; возрастные пирамиды. Одиночный и семейный образ жизни. Стая, стадо колония. Динамические характеристики популяции. Типы динамики: стабильный, изменчивый, взрывной. Кривые выживания. Факторы смертности. Емкость среды. Регуляция численности.

| | |
|---|---|
| допустимые концентрации веществ.<br>***Основные понятия:*** палеолит; неолит; ноосфера; природные ресурсы: неисчерпаемые, исчерпаемые (возобновляемые, невозобновляемые); отрицательное влияние человека на животный и растительный мир: прямое, косвенное; кислотные дожди; парниковый эффект; истощение озонового слоя; смог; перерасход воды; загрязнение пресных вод; истощение почвы; эрозия (водная, ветровая); провально-терриконовый тип местности; радиоактивное загрязнение; предельно допустимые концентрации (ПДК); очистные сооружения; технологии замкнутого цикла; безотходные и малоотходные технологии; комплексное использование ресурсов; лесонасаждения; заповедники; заказники; Красные книги | Сообщества организмов. Биоценоз (сообщество): фитоценоз, зооценоз, микробиоценоз. Структура биоценоза: видовая, пространственная, трофическая, экологическая. Связи организмов в биоценозе: трофические, топические, форические, фабрические. Эдификаторы, ярусность, мозаичность. Экосистема и биогеоценоз, отличия понятий. Структурные компоненты экосистемы: экотоп (абиотическая среда) и биоценоз. Функциональные группы биоценоза: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни. Пирамида биологической продукции. Правило «десяти процентов». Трофические цепи: пастбищные (выедания), детритные (разложения). Пищевые сети. Основные показатели экосистем: биомасса, продукция (валовая первичная, чистая первичная, вторичная). Экологические пирамиды: чисел, биомассы, энергии. Перевернутая (неправильная) экологическая пирамида. Свойства биогеоценозов: само-воспроизводство, устойчивость, саморегуляции, саморазвитие. Циклические изменения в биогеоценозах: суточные, сезонные, многолетние. Сукцессии как поступательные изменения сообществ: первичные, вторичные (антропогенные). Сообщества пионерные и климаксные. Природные экосистемы. Экосистема озера. Экосистема смешанного леса. Антропогенные экосистемы. Агроценоз, его отличия от естественных экосистем. Урбо-экосистема. Градская флора и фауна. Биоразнообразие – основа устойчивости сообществ. Принципы взаимодополнительности, взаимозаменяемости, взаиморегуляции и дублирования функций. Биосфера – живая оболочка планеты. Развитие представлений о биосфере. Вещество биосферы: живое, костное, биогенное, биокостное, радиоактивное, космогенное. Функции живого вещества биосферы: энергетическая, газовая, концентрационная, окислительно-восстановительная, транспортная, |

| | |
|---|---|
| | деструктивная, средообразующая. Биогеохимическая деятельность человека. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Круговороты веществ и биогеохимические циклы. Динамическое равновесие биосферы. Обратная связь: отрицательная и положительная. Основные биомы Земли: полярные области, тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, влажные тропические леса, степи, саванны, пустыни. Биосферная роль человека. Переход биосферы в ноосферу.<br>***Основные понятия:*** экологическая ниша; популяция; численность популяции; плотность популяции; структура популяции: демографическая (половая, возрастная), пространственная; динамика популяции; рост популяции; колебания численности популяции; сообщество (биоценоз); фитоценоз; зооценоз; биотоп; виды эдификаторы; ярусность; конкурентное высвобождение; экологическая специализация; доминантные виды; экосистема; биогеоценоз; первичная продукция; вторичная продукция; продуценты; консументы; редуценты; круговорот веществ и энергии; экологические пирамиды; динамическое равновесие; климаксная экосистема; молодая экосистема; сукцессии; агроценоз; викарирующие виды; монофаги; геосферы планеты: литосфера, атмосфера, гидросфера; биосфера; вещество биосферы: живое, биогенное, биокосное, косное; функции живого вещества: энергетическая, газовая, окислительно-восстановительная и концентрационная; принцип цикличности; принцип отрицательной обратной связи; принцип биологического разнообразия; широтная и высотная зональности; полярная ассиметрия; биомы; ноосфера.<br>***Персоналии:*** Владимир Николаевич Сукачев, Артур Тенсли, Эдуард Зюсс, Владимир Иванович Вернадский.<br><br>**Глава 9. Рациональное природопользование и охрана природы** |

| | |
|---|---|
| | **(5 ч)**<br>Окружающая среда и деятельность первобытного человека. Зарождение сельскохозяйственного производства. Характеристика современного этапа антропогенного воздействия на природу. Биосферная роль человека. Переход биосферы в ноосферу. Классификация ресурсов планеты. Использование неисчерпаемых ресурсов. Исчерпаемые природные ресурсы: возобновляемые и невозобновляемые. Последствия прямого воздействия человека на животный и растительный мир. Косвенное воздействие человека на живые организмы. Причины и последствия загрязнения атмосферы; возникновение и вред кислотных дождей; «парниковый эффект» и причины его возникновения; значение озонового слоя планеты и причины его разрушения. Использование человеком пресной воды; загрязнение вод Мирового океана. Хозяйственная деятельность человека на структуре и плодородии почвы; эрозия почвы и ее виды. Причины радиационного загрязнения и его опасность для живых организмов. Значение рационального научно обоснованного природопользования для сохранения многообразия живого. Предельно допустимые концентрации веществ (ПДК). Пути сокращения выброса вредных веществ предприятий в окружающую среду. Значение защитных лесопосадок. Заповедники и заказники, их роль и различие. Рациональное природопользование и устойчивое развитие. Коэволюция общества и природы. Значение составления Красной книги для природоохранных мероприятий.<br>***Основные понятия:*** палеолит; неолит; ноосфера; природные ресурсы: неисчерпаемые и исчерпаемые, возобновляемые, невозобновляемые; отрицательное влияние человека на животный и растительный мир (прямое, косвенное); кислотные дожди; парниковый эффект; истощение озонового слоя; смог; перерасход воды; эвтрофикация водоемов; стоячие воды; поверхностно-активные |

| | |
|---|---|
| | вещества; истощение почвы; эрозия (водная, ветровая); провально-терриконовый тип местности; радиоактивное загрязнение; предельно допустимые концентрации (ПДК); рациональное природопользование; очистные сооружения; технологии замкнутого цикла; безотходные и малоотходные технологии; комплексное использование ресурсов; лесонасаждения; заповедники; заказники; национальные парки, ботанические сады, коэволюция; Красные книги.<br>***Персоналии:*** Владимир Иванович Вернадский |

**Курс «Основы здорового образа жизни» (5 ч)**

**Раздел 1. Физическая активность как одно из направлений здорового образа жизни (2 ч)**

Значение физической активности для здоровья человека, мотивация к ведению здорового образа жизни. Недостаточная физическая активность и ее последствия. Закономерности, связанные с двигательной потребностью. Доступность повседневной физической активности и занятий физической культурой и спортом. Пропаганда здорового образа жизни.

***Основные понятия:*** двигательная активность, мышечная сила, мышечная выносливость, скоростные качества, гибкость, гиподинамия, физические упражнения.

***Персоналии:*** Николай Михайлович Амосов.

**Раздел 2. Здоровое питание при формировании здорового образа жизни (2 ч)**

Важность правильного питания как составной части сохранения и укрепления здоровья. Пирамида здорового питания. Содержание белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ в пище. Понятие культуры питания, правила гигиены питания, особенности питания детей и подростков, режим питания детей и подростков. Сбалансированное питание.

***Основные понятия:*** питание, пирамида питания, белки, жиры, углеводы, минеральные соли, вода, культура питания, правила приема пищи, рацион, рациональное питание, сбалансированное питание.

**Раздел 3. Гигиена сна (1 ч)**

Гигиенические нормы для сна и отдыха человека. Сон, физиологическая природа сна, причины нарушений сна. Представление о здоровом сне, об основных правилах гигиены сна. Факторы, ухудшающие сон.

***Основные понятия:*** бессонница, дефицит сна, здоровый сон, гигиена сна

## 6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

*Таблица 6*

| Тематическое планирование | Кол-во часов | Характеристика учебной деятельности обучающихся |
|---|---|---|
| **10 КЛАСС** | | |

| БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ | | |
|---|---|---|
| **Раздел 1. Общие закономерности организации живых систем** | | |
| **Глава 1. Принципы организации жизни на Земле**<br>Жизнь на нашей планете.<br>Структура биосферы.<br>**Глава 2. Химическая организация живого**<br>Неорганические молекулы живого вещества.<br>Органические вещества, входящие в состав живых организмов. Белки – биологические полимеры.<br>Лабораторная работа № 1 «Ферментативное расщепление пероксида водорода в тканях организма».<br>Органические молекулы – углеводы и липиды (жиры).<br>Молекулы наследственности. Биологические полимеры – нуклеиновые кислоты.<br>**Глава 3. Общие принципы организации живых организмов**<br>Клеточная теория строения организмов.<br>Структурно-функциональная организация клетки.<br>Лабораторная работа № 2 «Наблюдение клеток грибов, растений и животных под микроскопом».<br>Клеточное ядро.<br>Деление клеток.<br>Прокариотическая клетка.<br>Неклеточные формы жизни – вирусы | 12 | **Метапредметная деятельность:**<br>– действуют по определенному плану;<br>– представляют и анализируют результаты своей деятельности;<br>– ориентируются в системе имеющихся знаний;<br>– работают с различными источниками информации, выделяют главное в тексте;<br>– аргументируют свою точку зрения, выступают перед аудиторией, используя мультимедийное оборудование или другие средства демонстрации;<br>– выбирают наиболее эффективные способы решения поставленных задач;<br>– делают выводы на основе полученной информации;<br>– устанавливают соответствие между объектами и их характеристиками;<br>– организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей деятельности.<br>**Предметная деятельность:**<br>– объясняют роль биологической науки и ее направлений в формировании современной научной картины мира;<br>– перечисляют уровни организации живой материи;<br>– приводят доказательства уровневой организации живой материи;<br>– выделяют существенные признаки живой природы и биологических систем;<br>– классифицируют живые организмы;<br>– дают определения понятиям «биоценоз», «биогеоценоз», «биосфера»;<br>– характеризуют структуру биосферы;<br>– описывают роль геосфер планеты для живых организмов;<br>– определяют границы биосферы;<br>– объясняют причины наибольшей плотности живого вещества на границах геосфер;<br>– характеризуют вещество биосферы;<br>– анализируют роль растений и животных в формировании биомассы планеты;<br>– приводят доказательства единства живой и неживой природы; |

| | | |
|---|---|---|
| | | – различают понятия «химический элемент» и «химическое вещество»;<br>– классифицируют химические элементы в зависимости от их содержания в клетках живых организмов;<br>– объясняют значение воды и минеральных солей для жизнедеятельности организмов;<br>– характеризуют функции воды, которые она выполняет в живых организмах;<br>– соотносят минеральные соли с функциями, которые они выполняют в организме;<br>– дают определение понятия «буферность»;<br>– выделяют существенные признаки органических веществ;<br>– описывают особенности строения молекул белка;<br>– различают первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуры белка;<br>– объясняют причины необходимости структуризации молекул белков для выполнения своих функций;<br>– приводят примеры белков, выполняющих различные функции в организме;<br>– соотносят функцию белка с ее названием;<br>– дают определения понятий «полимер», «денатурация», «ренатурация»;<br>– характеризуют особенности строения молекул углеводов и липидов (жиров);<br>– классифицируют углеводы по количеству мономерных звеньев;<br>– различают моносахариды, ди- и полисахариды;<br>– приводят примеры углеводов, различающихся по числу мономерных звеньев и выполняемым функциям;<br>– устанавливают связи между физическими свойствами и количеством мономерных звеньев в молекуле углеводов;<br>– устанавливают взаимосвязи между особенностями липидов и многообразием функций, которые они выполняют в организме;<br>– знают историю открытия нуклеиновых |

| | | |
|---|---|---|
| | | кислот и особенностей строения молекул ДНК и РНК;<br>– различают молекулы нуклеиновых кислот на рисунках и таблицах;<br>– объясняют значение ДНК и РНК;<br>– сравнивают особенности строения и выполняемых функций ДНК и РНК;<br>– устанавливают соответствие между видами РНК и функциями, которые они выполняют;<br>– конструируют вторую цепочку ДНК или и РНК, опираясь на знание принципа комплементарности;<br>– объясняют принципы кодирования генетической информации;<br>– характеризуют основные свойства генетического кода;<br>– описывают последовательность событий в истории открытия и изучения клетки;<br>– оценивают вклад ученых-биологов в развитие представлений о клетке;<br>– формулируют основные положения современной клеточной теории;<br>– сравнивают первую и современную клеточную теории и объясняют причины их отличий;<br>– описывают особенности строения целой клетки и отдельных ее структурных компонентов;<br>– различают на рисунках и таблицах немембранные, одномембранные и двумембранные органоиды клетки;<br>– устанавливают соответствие между органоидами клетки и их функциями;<br>– выделяют различия между органоидами и включениями;<br>– описывают процессы пино- и фагоцитоза;<br>– готовят микропрепараты, соблюдают правила работы с микроскопом;<br>– сравнивают растительную, животную и грибную клетки и объясняют причины их различий;<br>– описывают строение ядра;<br>– различают на рисунках: ядерную оболочку, ядерный сок, ядрышко и хроматин;<br>– объясняют роль ядра и ядрышка в жизни клеток эукариотических организмов;<br>– определяют понятия: «хромосома», |

| | | |
|---|---|---|
| | | «хроматин», «кариотип», «гаплоидный набор хромосом», «диплоидный набор хромосом», «гомологичные хромосомы»;<br>– сравнивают наборы хромосом в соматических и половых клетках и объясняют причины различий;<br>– приводят примеры кариотипов живых организмов;<br>– различают понятия «жизненный цикл клетки» и «митотический цикл»;<br>– определяют последовательность стадий митоза и описание основных процессов, протекающих на каждой из них;<br>– сравнивают состояние и местоположение хромосом на разных этапах митотического цикла;<br>– объясняют биологическое значение митоза;<br>– выявляют причины различий последней стадии митоза у растений и животных;<br>– выделяют существенные особенности строения прокариотической клетки;<br>– различают на рисунках и таблицах структурные компоненты бактериальной клетки;<br>– устанавливают соответствие между формой бактериальной клетки и ее названием;<br>– сравнивают особенности строения бактериальной клетки с клетками других организмов;<br>– описывают процесс спорообразования у бактерий и объясняют его причины и значение;<br>– излагают историю открытия вирусов;<br>– объясняют значение открытия вирусов для науки;<br>– описывают особенности строения и жизнедеятельности вирусов и бактериофагов;<br>– различают на рисунках и таблицах структурные части вирусов и бактериофагов;<br>– приводят доказательства специфичности вирусов;<br>– обосновывают меры профилактики вирусных заболеваний |
| **Раздел 2. Основные свойства живых систем** | | |
| **Глава 4. Обмен веществ и превращение энергии** | 22 | **Метапредметная деятельность:**<br>– действуют по определенному плану; |

| | | |
|---|---|---|
| Типы обмена веществ живых организмов.<br>Пластический обмен – анаболизм.<br>Энергетический обмен – катаболизм.<br>Круговорот веществ и энергии в природе.<br>**Глава 5. Регуляция и гомеостаз**<br>Саморегуляция.<br>Терморегуляция.<br>**Глава 6. Раздражимость и движение**<br>Характерные черты раздражимости.<br>Формы проявления раздражимости.<br>Лабораторная работа № 3 «Выявление поведенческих реакций животных на факторы внешней среды».<br>**Глава 7. Размножение организмов**<br>Бесполое размножение.<br>Половое размножение.<br>Оплодотворение.<br>**Глава 8. Индивидуальное развитие организмов (онтогенез)**<br>Эмбриональный и постэмбриональный периоды развития.<br>Развитие организмов и окружающая среда.<br>**Глава 9. Генетика – наука о наследственности и изменчивости**<br>Основные понятия генетики. Гибридологический метод изучения наследственности.<br>Моногибридное скрещивание. Законы Менделя.<br>Дигибридное и полигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков.<br>Сцепленное наследование генов.<br>Наследование признаков, сцепленных с полом.<br>Генотип как целостная система.<br>Лабораторная работа № 4 «Решение генетических задач и | | – представляют и анализируют результаты своей деятельности;<br>– ориентируются в системе имеющихся знаний;<br>– работают с различными источниками информации, выделяют главное в тексте;<br>– аргументируют свою точку зрения, выступают перед аудиторией, используя мультимедийное оборудование или другие средства демонстрации;<br>– выбирают наиболее эффективные способы решения поставленных задач;<br>– делают выводы на основе полученной информации;<br>– устанавливают соответствие между объектами и их характеристиками;<br>– организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей деятельности.<br>**Предметная деятельность:**<br>– дают определения понятиям к главе «Обмен веществ и превращение энергии»;<br>– характеризуют различные типы питания живых организмов;<br>– выделяют существенные признаки энергетического обмена; характеризуют процессы, протекающие на последовательных этапах энергетического обмена;<br>– объясняют роль АТФ в процессе катаболизма;<br>– выделяют существенные признаки пластического обмена в клетке;<br>– характеризуют фазы фотосинтеза, определяют его значение в природе;<br>– оценивают значение генетического кода для всех живых организмов, характеризуют основные процессы, протекающие на разных стадиях биосинтеза белка.<br>– дают определения понятиям к главе «Регуляция и гомеостаз»;<br>– описывают работу нервной системы и эндокринного аппарата по поддержанию гомеостаза;<br>– объясняют причины необходимости поддержания организмами постоянной температуры тела для протекания |

| | | |
|---|---|---|
| составление родословных».<br>**Глава 10. Закономерности изменчивости**<br>Наследственная изменчивость.<br>Ненаследственная изменчивость.<br>Селекция | | химических процессов;<br>– различают пойкилотермные и гомойотермные, эндотермные и эктотермные организмы.<br>– дают определения понятиям к главе «Раздражимость и движение»;<br>– описывают строение нервной системы различных организмов и принципы ее работы;<br>– объясняют механизм реагирования организмов на изменения среды;<br>– понимают сущность рефлекса и механизм его реализации, умеют изображать схему рефлекторной дуги, приводить примеры форм раздражимости у растений;<br>– дают определения понятиям к главе «Размножение организмов»;<br>– знают основные типы размножения живых организмов;<br>– выделяют главные признаки полового и бесполого типов размножения;<br>– сравнивают половое и бесполое размножение;<br>– выделяют особенности вегетативного размножения, выделяют его значение для сельского хозяйства;<br>– называют стадии мейоза и описывают основные процессы, протекающие на каждой из них, формулируют биологическое значение мейоза;<br>– описывают стадии гаметогенеза;<br>– выделяют существенные признаки овогенеза и сперматогенеза;<br>– различают наружное и внутреннее оплодотворение и приводят примеры организмов, для которых они характерны;<br>– дают определения понятиям к главе «Индивидуальное развитие организмов»;<br>– выделяют и характеризуют этапы эмбрионального развития;<br>– формулируют биогенетический закон;<br>– характеризуют факторы среды, оказывающие влияние на организм;<br>– описывают негативное влияние на организм алкоголя, курения и наркотических веществ и приводят доказательства этого;<br>– дают определения понятиям к главе «Генетика – наука о наследственности и |

| | | |
|---|---|---|
| | | изменчивости»;<br>– описывают методы генетических исследований;<br>– оценивают вклад Г. Менделя в развитие биологической науки;<br>– характеризуют содержание закономерностей наследования, установленных Г. Менделем;<br>– формулируют законы Менделя (доминирования, расщепления, чистоты гамет, независимого наследования);<br>– характеризуют особенности дигибридного и полигибридного скрещивания;<br>– описывают опыты Т. Моргана с плодовыми мушками дрозофилами;<br>– формулируют закон сцепленного наследования и объясняют его цитологические основы;<br>– различают кариотипы мужских и женских особей организмов разных систематических групп;<br>– описывают механизм определения пола;<br>– описывают механизмы взаимодействия аллельных и неаллельных генов;<br>– умеют решать генетические задачи по изученным темам;<br>– выделяют основные задачи генетики человека как науки, называют методы исследования, понимают механизм составления родословных;<br>– дают определения понятиям к главе «Закономерности изменчивости. Селекция организмов»;<br>– различают формы изменчивости;<br>– объясняют понятие «ненаследственная изменчивость», «норма реакции»;<br>– описывают значение широты нормы реакции различных признаков для организмов;<br>– характеризуют наследственную изменчивость, механизм комбинативной изменчивости, и виды мутаций;<br>– объясняют значение мутаций для эволюции;<br>– описывают историю возникновения селекции как науки, роль Н.И. Вавилова и И.В. Мичурина в ее развитии;<br>– выделяют основные методы и задачи современной селекции; |

| | | |
|---|---|---|
| | | – выделяют особенности селекции растений, животных, микроорганизмов;<br>– называют центры происхождения и многообразия сортов культурных растений по Н.И. Вавилову |
| УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ | | |
| **Раздел 1. Общие принципы организации живых систем** | | |
| Глава 1. Принципы организации жизни на Земле.<br>Глава 2. Химическая организация живого.<br>Глава 3. Общие принципы организации живых организмов | 34 | **Метапредметная деятельность:**<br>– планируют установление последовательности действий в соответствии с установленной целью и учетом предполагаемого результата;<br>– анализируют информацию с целью установления ключевых, определяющих понятий;<br>– оценивают информацию, получаемую из различных научных источников;<br>– систематизируют полученную информацию в соответствии с предложенными критериями;<br>– читают текст учебника и дополнительных источников информации;<br>– выписывают определения и ключевые понятия по теме.<br>**Предметная деятельность:**<br>– конструируют модель единицы строения биологических систем;<br>– группируют вещества по степени общности в строении, структуры клетки по общности происхождения;<br>– классифицируют вещества по разным критериям;<br>– моделируют процессы, происходящие в различных органоидах клетки;<br>– подбирают варианты использования различных методов для изучения различных биологических систем;<br>– решают задачи по молекулярной биологии;<br>– знакомятся с процессами, происходящими на клеточном уровне, с методами биологических исследований, уровнями организации живой материи;<br>– применяют формулы для решения задач по молекулярной биологии. |
| **Раздел 2. Основные свойства живых систем** | | |
| Глава 4. Обмен веществ и превращение энергии.<br>Глава 5. Регуляция и гомеостаз.<br>Глава 6. Раздражимость и | 68 | **Метапредметная деятельность:**<br>– оценивают выступления одноклассников;<br>– читают учебную и научно- популярную |

| | | |
|---|---|---|
| движение.<br>Глава 7. Размножение организмов.<br>Глава 8. Индивидуальное развитие организмов (онтогенез).<br>Глава 9. Генетика – наука о наследственности и изменчивости.<br>Глава 10. Закономерности изменчивости.<br>Глава 11. Генетика человека.<br>Глава 12. Селекция организмов | | литературу по предмету;<br>– выписывают ключевые понятия, законы;<br>– действуют по определенному плану;<br>– представляют и анализируют результаты своей деятельности;<br>– ориентируются в системе имеющихся знаний.<br>**Предметная деятельность:**<br>– планируют результаты эксперимента, результаты генетических скрещиваний, планируют ход работы селекционера при выведении сортов и пород;<br>– конструируют ситуации, связанные с осуществлением процессов метаболизма;<br>– анализируют способы поддержания гомеостаза, роль нервной и эндокринной систем в этом;<br>– группируют этапы процессов по времени их прохождения;<br>– классифицируют методы селекции;<br>– систематизируют информацию по наследственным заболеваниям человека;<br>– моделируют предполагаемые ситуации с отсутствием действия какого-либо фактора, или ситуации, которые могут привести к экологической катастрофе;<br>– подбирают варианты скрещиваний для получения заданного результата;<br>– решают задачи по генетике;<br>– знакомятся с работой специалистов в различных областях биологических исследований. |
| **11 КЛАСС** | | |
| БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ | | |
| **Раздел 1. Эволюция. История развития жизни** | | |
| **Глава 1. Теории эволюции**<br>Теория эволюции Жана Батиста Ламарка.<br>Предпосылки возникновения дарвинизма.<br>Учение Ч. Дарвина об искусственном отборе.<br>Лабораторная работа № 1 «Изучение результатов искусственного отбора на примере сортов растений или пород домашних животных».<br>Учение Ч. Дарвина о естественном отборе.<br>**Глава 2. Микроэволюция** | 17 | **Метапредметная деятельность:**<br>– действуют по определенному плану;<br>– представляют и анализируют результаты своей деятельности;<br>– ориентируются в системе имеющихся знаний;<br>– работают с различными источниками информации, выделяют главное в тексте;<br>– аргументируют свою точку зрения, выступают перед аудиторией, используя мультимедийное оборудование или другие средства демонстрации;<br>– выбирают наиболее эффективные способы решения поставленных задач;<br>– делают выводы на основе полученной |

| | | |
|---|---|---|
| Критерии и структура вида. Популяция. Лабораторная работа № 2 «Изучение морфологического критерия вида».<br>Факторы эволюции.<br>Формы естественного отбора.<br>Образование новых видов.<br>Приспособленность – результат взаимодействия факторов эволюции.<br>Лабораторная работа № 3 «Приспособленность организмов к среде обитания».<br>**Глава 3. Макроэволюция**<br>Главные направления эволюционного процесса.<br>Доказательства эволюции органического мира.<br>**Глава 4. Возникновение и развитие жизни на Земле**<br>Современные представления о возникновении жизни.<br>Развитие жизни на Земле в архейскую и протерозойскую эры.<br>Развитие жизни на Земле в палеозойскую эру.<br>Развитие жизни на Земле в мезозойскую и кайнозойскую эры.<br>**Глава 5. Происхождение и эволюция человека**<br>Положение человека в системе животного мира.<br>Предшественники человека.<br>Стадии эволюции человека.<br>Человеческие расы | | информации;<br>– устанавливают соответствие между объектами и их характеристиками;<br>– организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей деятельности.<br>**Предметная деятельность:**<br>– оценивают вклад различных ученых в развитие биологии;<br>– определяют роль Линнея в развитии систематики;<br>– объясняют принципы бинарной номенклатуры, определяют понятие «эволюционное учение»;<br>– характеризуют содержание и значение эволюционной теории Ламарка;<br>– оценивают естественно-научные и социально-экономические предпосылки возникновения теории Дарвина и характеризуют вклад отдельных предшественников Дарвина в развитие эволюционных идей;<br>– сравнивают формы борьбы за существование;<br>– определяют понятие «вид» и характеризуют критерии вида, описывают особей вида по различным критериям;<br>– определяют понятия «элементарная единица эволюции», «элементарное эволюционное явление», «материал эволюции»;<br>– описывают популяцию по критериям, соответствующим понятию «элементарная единица эволюции»;<br>– сравнивают естественный и искусственный отбор;<br>– проводят сравнительный анализ факторов эволюции в теориях Ламарка, Дарвина и синтетической теории эволюции;<br>– определяют понятие «естественный отбор», выделяют формы естественного отбора и дают их характеристику;<br>– определяют понятие «видообразование», знакомятся с формами, способами и механизмами видообразования, дают характеристику форм и способов видообразования; |

| | | |
|---|---|---|
| | | – определяют понятие «адаптация», знакомятся с классификацией адаптаций, характеризуют различные адаптации с точки зрения их относительной целесообразности, приводят примеры различных адаптаций;<br>– знакомятся с направлениями эволюции и дают их характеристику;<br>– определяют понятия «ароморфоз», «идиоадаптация», «дегенерация», «биологический прогресс», «биологический регресс»;<br>– определяют необходимость сохранения биоразнообразия;<br>– повторяют понятия «эволюция», «результат эволюции», классифицируют доказательства эволюционного процесса, характеризуют различные доказательства и приводят примеры доказательств;<br>– знакомятся с существующими взглядами на происхождение жизни, опытами, доказывающими невозможность абиогенеза в современных условиях;<br>– анализируют современные взгляды на происхождение жизни;<br>– характеризуют этапы биохимической эволюции и ранней биологической эволюции;<br>– знакомятся с геохронологической шкалой, эонами, эрами и периодами;<br>– характеризуют органический мир в различные эры и периоды;<br>– называют основные ароморфозы;<br>– определяют место человека в живой природе, выявляют черты сходства с представителями других таксонов, а также отличительные особенности человека;<br>– описывают стадии эволюции человека и характеризуют этапы антропогенеза;<br>– выделяют и характеризуют факторы антропогенеза;<br>– знакомятся с механизмом расообразования и единством происхождения рас и на этой основе делают вывод о видовом единстве человечества и приспособительном значении расовых признаков |
| **Раздел 2. Основы экологии** | | |

| | | |
|---|---|---|
| **Глава 6. Экологические связи и организация жизни**<br>Системные уровни жизни.<br>Организмы как открытые системы.<br>**Глава 7. Факторы среды и живые организмы**<br>Роль абиотических факторов среды в жизни организмов.<br>Общие законы действия факторов среды на организмы.<br>Биотические факторы среды.<br>**Глава 8. Популяции, сообщества, экосистемы**<br>Популяция – единица эволюции.<br>Сообщества.<br>Лабораторная работа № 4. «Исследование черт приспособленности растений и животных к условиям жизни в лесном биогеоценозе».<br>Экосистемы.<br>Причины устойчивости и смены экосистем.<br>Лабораторная работа № 5. «Сравнительная характеристика экосистем и агроценозов своей местности».<br>Биосфера.<br>Основные законы устойчивости живой природы.<br>**Глава 9. Рациональное природопользование и охрана природы**<br>История взаимоотношений человека с природой.<br>Последствия хозяйственной деятельности для окружающей среды.<br>Охрана природы и рациональное природопользование.<br>Итоговый урок «Научное и практическое значение общей биологии» | 12 | **Метапредметная деятельность:**<br>– действуют по определенному плану;<br>– представляют и анализируют результаты своей деятельности;<br>– ориентируются в системе имеющихся знаний;<br>– работают с различными источниками информации, выделяют главное в тексте;<br>– аргументируют свою точку зрения, выступают перед аудиторией, используя мультимедийное оборудование или другие средства демонстрации;<br>– выбирают наиболее эффективные способы решения поставленных задач;<br>– делают выводы на основе полученной информации;<br>– устанавливают соответствие между объектами и их характеристиками;<br>– организуют выполнение заданий по самостоятельно составленному плану, оценивают правильность выполнения работы, осуществляют рефлексию своей деятельности.<br>**Предметная деятельность:**<br>– характеризуют структуру экосистемы и определяют функциональную роль каждого компонента;<br>– определяют понятие «экологический фактор»;<br>– выделяют и характеризуют абиотические факторы, определяют адаптации различных организмов к абиотическим факторам среды, приводят примеры адаптаций к интенсивности действия различных абиотических факторов;<br>– знакомятся с многообразием межвидовых отношений в природе;<br>– характеризуют межвидовые отношения и приводят примеры различных межвидовых отношений;<br>– определяют понятие «экосистема», классифицируют и характеризуют экологические факторы;<br>– знакомятся с понятиями «пределы выносливости», «зона оптимума», «ограничивающий фактор»;<br>– определяют понятия «пищевая цепь», «пищевая сеть» и «трофический уровень», приводят примеры организмов, |

| | | |
|---|---|---|
| | | расположенных на разных трофических уровнях, классифицируют и характеризуют пищевые цепи, формулируют правило экологической пирамиды;<br>– определяют понятие «сукцессия», выясняют причины и общие закономерности смены экосистем;<br>– характеризуют роль живого вещества в биосфере, знакомятся с круговоротом различных веществ в биосфере;<br>– знакомятся с экологическими нарушениями, характеризуют агроценозы и особенности их существования;<br>– определяют понятие «ноосфера»;<br>– характеризуют влияние человека на биосферу, приводят примеры прямого и косвенного влияния человека на биосферу;<br>– знакомятся с основными экологическими проблемами, стоящими перед человечеством, намечают возможные пути решения экологических проблем |
| **Курс «Основы здорового образа жизни»** | | |
| Раздел 1. Физическая активность как одно из направлений здорового образа жизни.<br>Раздел 2. Здоровое питание при формировании здорового образа жизни.<br>Раздел 3. Гигиена сна | 5 | **Метапредметная деятельность:**<br>– используют различные источники информации (учебник, интернет ресурсы);<br>– осуществляют планирование учебного сотрудничества, творческую и проектно-исследовательскую деятельность;<br>– ориентируются в системе имеющихся знаний;<br>– делают выводы на основе полученной информации.<br>**Предметная деятельность:**<br>– определяют содержание понятий здоровья, здорового образа жизни;<br>– разрабатывают комплекс упражнений для физкультминуток;<br>– знакомятся с особенностями составления рациона правильного питания;<br>– объясняют влияние полноценного сна на здоровье человека |
| УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ | | |
| **Раздел 1. Эволюция. История развития жизни** | | |
| Глава 1. Теории эволюции.<br>Глава 2. Микроэволюция.<br>Глава 3. Макроэволюция. | 60 | **Метапредметная деятельность:**<br>– планируют установление последовательности действий в |

| | | |
|---|---|---|
| Глава 4. Возникновение и развитие жизни на Земле.<br>Глава 5. Происхождение и эволюция человека | | соответствии с установленной целью и учетом предполагаемого результата;<br>– анализируют информацию с целью установления ключевых, определяющих понятий;<br>– оценивают качество информации, получаемой из различных научных источников;<br>– систематизируют полученную информацию в соответствии с предложенными критериями;<br>– читают информацию учебника и дополнительных источников;<br>– классифицируют данные по разным критериям;<br>– выписывают определения и ключевые понятия по теме.<br>**Предметная деятельность:**<br>– конструируют модули изучаемых биологических систем;<br>– группируют компоненты изучаемых систем;<br>– моделируют процессы, происходящие на разных уровнях организации живых систем;<br>– подбирают варианты использования различных методов для изучения различных биологических систем;<br>– решают биологические задачи по теории эволюции;<br>– знакомятся с процессами, происходящими на популяционном и видовом уровнях организации живой материи;<br>– применяют теоретические знания для решения биологических задач |
| **Раздел 2. Основы экологии** | | |
| Глава 6. Экологические связи и организация жизни.<br>Глава 7. Факторы среды и живые организмы.<br>Глава 8. Популяции, сообщества и экосистемы.<br>Глава 9. Рациональное природопользование и охрана природы | 37 | **Метапредметная деятельность:**<br>– систематизируют изученный учебный материал;<br>– знакомятся с различными способами решения поставленных задач;<br>– выписывают новые понятия, законы, ключевые понятия;<br>– применяют полученные знания в новой ситуации;<br>– моделируют проблемные ситуации и способы их решения;<br>– применяют функциональное чтение учебной литературы; |

| | | |
|---|---|---|
| | | – формируют навыки повторения и обобщения изученного материала.<br>**Предметная деятельность:**<br>– прогнозируют результаты моделирования различных экспериментов;<br>– конструируют теоретические модели решения экологических проблем;<br>– анализируют действие факторов среды на живые организмы;<br>– группируют организмы по экологическим признакам;<br>– оценивают роль участников в экологических группах;<br>– классифицируют экологические проблемы современности;<br>– решают задачи по популяционной генетике |
| **Курс «Основы здорового образа жизни»** | | |
| Раздел 1. Физическая активность как одно из направлений здорового образа жизни.<br>Раздел 2. Здоровое питание при формировании здорового образа жизни.<br>Раздел 3. Гигиена сна | 5 | **Метапредметная деятельность:**<br>– используют различные источники информации (учебник, интернет-ресурсы);<br>– осуществляют планирование учебного сотрудничества, творческую и проектно-исследовательскую деятельность;<br>– ориентируются в системе имеющихся знаний;<br>– делают выводы на основе полученной информации.<br>**Предметная деятельность:**<br>– определяют содержание понятий здоровья, здорового образа жизни;<br>– разрабатывают комплекс упражнений для физкультминуток;<br>– знакомятся с особенностями составления рациона правильного питания;<br>– объясняют влияние полноценного сна на здоровье человека |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**I. Программно-методический аппарат**

1. Рабочая программа к учебникам С.Б. Данилова, А.И. Владимирской, Н.И. Романовой «Биология» для 10 и 11 классов общеобразовательных организаций (базовый уровень) / авт.-сост. С.Н. Новикова, С.Б. Данилов. – М.: Русское слово, 2018.

2. Захаров В.Б., Цибулевский А.Ю. Рабочая программа к учебникам В.Б. Захарова,
С.Г. Мамонтова, Н.И. Сонина, Е.Т. Захаровой «Биология» для 10 и 11 классов (углубленный уровень).

**II. Учебные издания**

1. Данилов С.Б., Владимирская А.И., Романова Н.И. Биология. 10 класс (базовый уровень). –М.: Русское слово.
2. Данилов С.Б., Владимирская А.И., Романова Н.И. Биология. 11 класс (базовый уровень). –М.: Русское слово
3. Захаров В.Б., Мамонтов С.Г. Общая биология. 10 класс (учебник для профильных классов, школ, гимназий, лицеев). – М.: Дрофа.
4. Захаров В.Б., Мамонтов С.Г. Общая биология. 11 класс (учебник для профильных классов, школ, гимназий, лицеев). – М.: Дрофа.

**III. Оснащение образовательного процесса**

1. Цифровые образовательные ресурсы.
2. Экранно-звуковые пособия (видеофильмы).
3. Технические средства обучения (средства ИКТ).
4. Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование.
5. Модели.
6. Натуральные объекты.
7. Экскурсионное оборудование.

**IV. Дополнительная литература**

1. Теремов А.В., Петросова Р.А. Биология. Биологические системы и процессы. 10–11 классы (профильный уровень), 2012.
2. Пасечник В. В., Каменский А. А., Рубцов А. М. и др. Биология. 10 класс (углубленный уровень) / под ред. В.В. Пасечника.
3. Биология. Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. Полный курс подготовки к выпускным экзаменам.
4. Амахина Ю.В. Методические рекомендации по проведению лабораторных работ к учебникам С.Б. Данилова, А.И. Владимирской, Н.И. Романовой «Биология». Базовый уровень. 10–11 классы. – М.: Русское слово, 2015.
5. Кириленко А. Биология. ЕГЭ. Раздел «Молекулярная биология». Тренировочная тетрадь.
6. Прилежаева Л. ЕГЭ. Биология. Большой сборник тематических заданий.
7. Колесников С. ЕГЭ и ОГЭ. Биология. Тренировочные задания. Раздел «Экология».
8. Каменский А.А. и др. ЕГЭ 2019. Биология. Эксперт.
9. Котикова Н.В., Саленко В.Б. ЕГЭ 2019. Биология. Диагностические работы.
10. Котикова Н.В., Саленко В.Б.: Биология. Подготовка к ЕГЭ в 2020 году. Диагностические работы. ФГОС.
11. Биология: для школьников старших классов и поступающих в вузы: учебное пособие. – Изд. 4-е. – Серия «В помощь абитуриенту».
12. Пикеринг В.Р. Биология. Школьный курс в 120 таблицах. 1999 г.
13. Рохлов В.С. ЕГЭ. Биология. Типовые экзаменационные варианты. 10 вариантов. 2022 г.;
14. ЕГЭ 2022. Биология. 11 класс. Система и многообразие органического мира. Навигатор самостоятельной подготовки.

**V. Интернет-ресурсы**

1. Электронная школа Приднестровья – http://www.edu.gospmr.org/
2. Биологическая база данных в Интернете – http://now.ifmo.ru

3. Сайт для юных натуралистов. – http://www.unnat.ru
4. Сайт, посвященный биоразнообразию. – http://www.sci.aha.ru/biodiv /
5. Сайт «Все о животных». – http://zooclub.ru
6. Сайт «Мир животных». – http://www.zoo.h1.ru
7. Сайт, посвященный интересным животным. – http://www.povodok.ru
8. Сайт «Развитие, биология, генетика». – http://mglinets.narod.ru
9. Экологические ссылки для школьников. – http://websib.ru/noos/ecology/
10. Сайт для абитуриентов – http://www.become.ru
11. База данных по школьным учебникам. – http://textbook.keldysh.ru
12. База данных по Олимпиадам. – http://www.mccme.ru/olympiads
13. Всероссийская система тестирования «Телетестинг». – http://www.teletesting.ru
14. Общенаучный сайт с разнообразной информацией. – http://www.scientific.ru
15. Лучший ресурс по теории эволюции в сети – http://evolbiol.ru/
16. Новости большой науки – http://elementy.ru/news/
17. Изучаем биологию (биология в Интернете) – http://learnbiology.narod.ru/index.htm
18. Вся биология – http://www.proshkolu.ru/golink/biology.asvu.ru/
19. Биология. Электронный учебник. www.ebio.ru/index.html
20. Биология. Электронный учебник – http://biologylib.ru/catalog/
21. Биологический словарь. – http://bioword.narod.ru/
22. Энциклопедия человека. – http://man.claw.ru/
23. Вся биология. – http://biology.asvu.ru/
24. Проект «Вся биология» – http://www.ebio.ru/index-1.html
25. Виртуальная образовательная лаборатория – http://www.virtulab.net
26. Биология. Обучающая энциклопедия. www.informika.ru/text/database/biology/
27. Современные уроки биологии – http://biology-online.ru/
28. Информационно-справочный ресурс по биологии – http://www.cellbiol.ru/
29. Банк передового педагогического опыта – биология – http://www.edu.yar.ru/russian/ pedbank/sor_uch/biol/
30. Каналы наYouTube: Дети и наука, Постнаука, Наука и техника.
31. http://www.minpros.info
32. https://edu.gospmr.org
33. http://ceko-pmr.org
34. https://iroipk.idknet.com/
35. http://schoolpmr.3dn.ru