

ИННОВАЦИОННАЯ ШКОЛА

ПРОГРАММА КУРСА

«БИОЛОГИЯ»

10—11 классы

Базовый уровень

Автор-составитель С.Б. Данилов

*Соответствует
Федеральному государственному
образовательному стандарту*

Москва
«Русское слово»
2015

УДК 373.167.1:57*10/11(073)

ББК 74.262.8

П78

Программа курса «Биология». 10—11 классы. Базовый уровень / авт.-сост. С.Б. Данилов. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2015. — с. — (Инновационная школа).

ISBN 978-5-00007-379-7

Программа курса «Биология» для 10—11 классов соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

Издание адресовано преподавателям биологии общеобразовательных учреждений, в том числе лицеев, гимназий и колледжей.

УДК 373.167.1:57*10/11(073)

ББК 74.262.8

ISBN 978-5-00007-379-7

© С.Б. Данилов, 2015

© ООО «Русское слово — учебник», 2015

ПРОГРАММА ПО БИОЛОГИИ для 10—11 классов общеобразовательных организаций

Программа по биологии подготовлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования.

Программа содержит: пояснительную записку, общую характеристику учебного курса, содержание курса, тематическое планирование с определением основных видов деятельности обучающихся и рекомендации по материально-техническому обеспечению образовательного процесса.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общие цели преподавания биологии на ступени среднего (полного) общего образования

Курс биологии на ступени среднего (полного) общего образования направлен на формирование у обучающихся представлений об общих закономерностях и основных свойствах живых систем; на понимание причин и направлений эволюции органического мира; на развитие представлений обучающихся об экологии как науке, об организмах, их взаимодействиях друг с другом и со средой обитания. Отбор содержания проведён с учётом культуросообразного подхода, в соответствии с которым обучающиеся должны освоить содержание, значимое для формирования познавательной, нравственной и эстетической культуры, сохранения окружающей среды и собственного здоровья; для повседневной жизни и практической деятельности.

Цели биологического образования в школе формулируются на нескольких уровнях: глобальном, метапредметном, личностном и предметном, на уровне требований к результатам освоения содержания предметных программ.

Глобальные цели биологического образования являются общими для основной и старшей школы и определяются социальными требованиями, в том числе изменением

социальной ситуации развития – ростом информационных перегрузок, изменением характера и способов общения и социальных взаимодействий (объёмы и способы получения информации порождают ряд особенностей развития современных подростков). Важным для подростка является развитие его социо-моральной и интеллектуальной зрелости.

Помимо этого, глобальные цели формулируются с учётом рассмотрения биологического образования как компонента системы образования в целом, поэтому они являются наиболее общими и социально значимыми.

С учётом вышеназванных подходов глобальными целями биологического образования являются:

социализация обучаемых как вхождение в мир культуры и социальных отношений, обеспечивающее включение обучающихся в ту или иную группу или общность как носителя её норм, ценностей, ориентаций, осваиваемых в процессе знакомства с миром живой природы;

приобщение к познавательной культуре как системе познавательных (научных) ценностей, накопленных обществом в сфере биологической науки.

Помимо этого, биологическое образование призвано обеспечить:

ориентацию в системе моральных норм и ценностей: признание высокой ценности жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей; экологическое сознание; воспитание любви к природе;

развитие познавательных мотивов, направленных на получение нового знания о живой природе; познавательных качеств личности, связанных с усвоением основ научных знаний, овладением методами исследования природы, формированием интеллектуальных умений;

овладение ключевыми компетентностями: учебно-познавательными, информационными, ценностно-смысловыми, коммуникативными;

формирование у обучающихся познавательной культуры, осваиваемой в процессе познавательной деятельности, и эстетической культуры как способности к эмоционально-ценностному отношению к объектам живой

природы.

Требования к результатам обучения

Деятельность образовательной организации в обучении биологии должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

1) знание основ здоровьесберегающих технологий и принятие правил здорового образа жизни;

2) осознание взаимосвязанности и взаимозависимости всех компонентов природы, понимание необходимости охраны окружающей среды и принятие правил поведения в природе;

3) сформированность познавательного интереса к изучению живой природы; эстетическое отношение к живым объектам;

4) осознание важности биологических знаний для развития науки и отраслей народного хозяйства.

Метапредметными результатами освоения выпускниками старшей школы программы по биологии являются:

1) умение работать с разными источниками информации: текстом учебника, научно-популярной литературой, словарями и справочниками; анализировать и оценивать информацию, преобразовывать её из одной формы в другую; овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

2) умение организовать свою учебную деятельность: определять цель работы, ставить задачи, планировать — определять последовательность действий и прогнозировать результаты работы. Осуществлять контроль и коррекцию в случае обнаружения отклонений и отличий при сличении результатов с заданным эталоном. Умение осуществлять оценочную деятельность результатов работы — выделять и осознавать то, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознавать и оценивать качество и уровень усвоения знаний и умений выполнять учебные действия;

3) способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;

4) умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми; умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

Предметными результатами освоения выпускниками старшей школы программы по биологии являются:

1. В познавательной (интеллектуальной) сфере:

выделение существенных признаков биологических объектов (отличительных признаков живых организмов; клеток и организмов растений, животных, грибов и бактерий; организма человека; видов, экосистем; биосферы) и процессов (обмен веществ и превращение энергии, питание, дыхание, выделение, транспорт веществ, рост, развитие, размножение, регуляция жизнедеятельности организма; круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах);

приведение доказательств (аргументация) эволюции; родства человека с млекопитающими животными; взаимосвязи человека и окружающей среды; зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды; необходимости защиты окружающей среды; соблюдения мер профилактики заболеваний, вызываемых растениями, животными, бактериями, грибами и вирусами, травматизма, стрессов, ВИЧ-инфекции, вредных привычек, нарушения осанки, зрения, слуха, инфекционных и простудных заболеваний;

классификация — определение принадлежности биологических объектов к определённой систематической группе;

объяснение роли биологии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; родства, общности происхождения и эволюции растений и животных (на примере сопоставления отдельных групп); роли различных организмов в

жизни человека; значения биологического разнообразия для сохранения биосферы; механизмов наследственности и изменчивости, проявления наследственных заболеваний у человека, видообразования и приспособленности;

различение на таблицах частей и органоидов клетки, органов и систем органов человека; на живых объектах и таблицах органов цветкового растения, органов и систем органов животных, растений разных отделов, животных отдельных типов и классов; наиболее распространенных растений и домашних животных; съедобных и ядовитых грибов; опасных для человека растений и животных;

сравнение биологических объектов и процессов, умение делать выводы и умозаключения на основе сравнения;

выявление изменчивости организмов; приспособлений организмов к среде обитания; типов взаимодействия разных видов в экосистеме; взаимосвязей между особенностями строения клеток, тканей, органов, систем органов и их функциями;

овладение методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов.

2. В ценностно-ориентационной сфере:

знание основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни;

анализ и оценка последствий деятельности человека в природе, влияния факторов риска на здоровье человека.

3. В сфере трудовой деятельности:

знание и соблюдение правил работы в кабинете биологии;

соблюдение правил работы с биологическими приборами и инструментами (препаровальные иглы, скальпели, лупы, микроскопы).

4. В сфере физической деятельности:

освоение приемов оказания первой помощи при отравлении ядовитыми грибами, растениями, при укусах животных, простудных заболеваниях, ожогах, обморожениях, травмах, спасении утопающего; рациональной организации труда и отдыха, выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними; проведения

наблюдений за состоянием собственного организма.

5. В эстетической сфере:

овладение умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы.

Место предмета в учебном плане

По примерному учебному плану на изучение биологии на базовом уровне в старшей школе отводится 70 часов учебного времени из расчёта изучения предмета 1 час в неделю в 10 и 11 классах.

Планируемые результаты изучения биологии на базовом уровне на ступени среднего (полного) общего образования

Выпускник научится:

- выделять уровни организации живой материи и характеризовать процессы, протекающие на каждом из них;
- сравнивать химический состав живых организмов и тел неживой природы и делать выводы на основе сравнения;
- устанавливать соответствие между веществами клетки (неорганическими и органическими) и функциями, которые они выполняют;
- описывать особенности состава и структуры молекул органических веществ в составе клеток, характеризовать их функции;
- решать элементарные задачи по молекулярной биологии;
- характеризовать особенности строения клетки, устанавливать соответствие между органоидами и частями клетки и функциями, которые они выполняют;
- сравнивать клетки организмов, принадлежащих к разным царствам живой природы, и делать выводы на основе сравнений;
- формулировать положения современной клеточной теории и приводить доказательства единства происхождения живых организмов на основании их клеточного строения;
- сравнивать клетки прокариотических и эукариотических организмов и делать выводы на основе сравнений;

- характеризовать вирусы и бактериофаги как представителей неклеточной формы жизни;
- различать типы обмена веществ;
- описывать этапы фотосинтеза и объяснять биологическое значение этого процесса;
- описывать этапы пластического и энергетического обменов;
- сравнивать половое и бесполое размножение и делать выводы на основе сравнения;
- характеризовать этапы индивидуального развития организма;
- объяснять механизмы наследственности и изменчивости;
- формулировать основные положения хромосомной теории наследственности;
- составлять схемы скрещивания и решать элементарные задачи по генетике;
- описывать методы изучения наследственности человека;
- различать мутации и модификации, объяснять их биологическое значение;
- определять задачи современной селекции и описывать методы современной селекции;
- демонстрировать знание центров происхождения и многообразия сортов культурных растений по Н.И. Вавилову;
- объяснять причины возникновения дарвинизма и оценивать значение дарвинизма для развития биологии;
- формулировать основные положения учения Ч. Дарвина об искусственном отборе;
- формулировать основные положения учения Ч. Дарвина о естественном отборе;
- формулировать основные положения синтетической теории эволюции;
- выделять факторы (движущие силы) эволюции и давать их характеристику;
- различать формы борьбы за существование и формы естественного отбора;
- раскрывать творческую роль естественного отбора в процессе эволюции;

- характеризовать вид как основную систематическую единицу и целостную биологическую систему, определять критерии вида;
- характеризовать популяцию как форму существования вида в природе и единицу эволюции;
- объяснять причины многообразия видов и механизмы видообразования;
- характеризовать приспособленность как результат взаимодействия факторов среды и приводить примеры приспособлений организмов;
- различать микроэволюцию и макроэволюцию;
- приводить доказательства эволюции органического мира;
- выделять главные направления эволюции органического мира;
- устанавливать взаимосвязь между индивидуальным развитием (онтогенезом) и историческим развитием вида (филогенезом);
- формулировать гипотезы и теории происхождения жизни на Земле;
- характеризовать процессы развития органического мира в различные геологические периоды;
- характеризовать этапы антропогенеза и раскрывать суть биосоциальной природы человека;
- различать человеческие расы по морфофизиологическим особенностям и объяснять антинаучность расизма и социального дарвинизма;
- характеризовать организмы как открытые биологические системы;
- классифицировать экологические факторы;
- оценивать роль абиотических факторов в жизни организмов;
- формулировать общие законы действия экологических факторов на организмы;
- характеризовать биотические связи в природных сообществах;
- различать понятия «биоценоз», «биогеоценоз» и «экоси-

стема»;

- описывать состав и структуру экосистем, объяснять причины устойчивости естественных экосистем и причины их смены;

- характеризовать роль продуцентов, консументов и редуцентов в экосистемах;

- составлять схемы цепей питания и использовать правило «десяти процентов» при решении экологических задач;

- описывать круговороты веществ в природе;

- сравнивать естественные экосистемы и искусственные экосистемы (агроценозы) и делать выводы на основе сравнений;

- формулировать основные законы устойчивости живой природы;

- характеризовать биосферу как живую оболочку планеты, определять роль биосферы в формировании облика планеты;

- определять границы биосферы, устанавливать взаимосвязь между веществом биосферы и функциями, которые оно выполняет;

- приводить доказательства влияния человека на состояние биосферы, характеризовать глобальные проблемы планеты;

- аргументировать необходимость сохранения биологического разнообразия для сохранения биосферы;

- приводить примеры положительного влияния деятельности человека на биосферу;

- применять методы биологической науки для изучения общих биологических закономерностей: наблюдать и описывать клетки на готовых микропрепаратах, экосистемы своей местности;

- использовать составляющие проектной и исследовательской деятельности по изучению общих биологических закономерностей, свойственных живой природе;

- ориентироваться в системе познавательных ценностей: оценивать информацию о деятельности человека в природе, получаемую из разных источников;

- анализировать и оценивать последствия деятельности че-

ловека в природе.

Выпускник получит возможность научиться:

- *выдвигать гипотезы о возможных последствиях деятельности человека в экосистемах и биосфере;*
- *выдвигать версии и предлагать пути решения биологических и экологических проблем;*
- *оценивать вклад учёных-биологов в развитие науки;*
- *различать причины и следствия событий и явлений в практической деятельности;*
- *вычитывать все уровни биологической информации, делать выводы и обобщения, строить логические рассуждения;*
- *определять возможные источники информации, оценивать их достоверность;*
- *использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент достижения поставленных целей;*
- *создавать схематические модели с выделением существенных характеристик биологических объектов;*
- *преобразовывать биологическую информацию из одной формы в другую;*
- *представлять биологическую информацию в различной (конспект, таблица, диаграмма и т.п.) и оптимальной (в зависимости от адресата) форме;*
- *аргументировать и отстаивать свою точку зрения в ходе дискуссий по сложным биологическим и экологическим вопросам;*
- *самостоятельно организовывать эффективное учебное взаимодействие в группе;*
- *планировать свою индивидуальную образовательную траекторию;*
- *самостоятельно обнаруживать учебную проблему, определять цель деятельности и формулировать задачи, необходимые для её достижения, выбирать тему проекта или исследования;*
- *прогнозировать результаты исследования, самостоятельно осуществлять исследование, определять форму*

представления результатов исследования, осуществлять рефлексию и, при необходимости, коррекцию собственной деятельности;

- осуществлять самоанализ и оценивать степень успешности индивидуальной деятельности по биологии;*

- осознавать причины успехов и неудач в учебной деятельности, выходить из ситуации неуспеха;*

- понимать необходимость ответственного отношения к деятельности для достижения положительного результата.*

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА БИОЛОГИЯ 10-11 КЛАСС. БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

Курс биологии в 10—11 классах опирается на знания обучающихся, полученные ими при изучении биологии в основной школе.

Задачи курса:

— обеспечить возможность обучающихся овладеть основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, её уровневой организации и эволюции; уверенно пользоваться биологической терминологией и символикой;

— развивать умение обучающихся использовать различные методы изучения живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений, выявление и оценивание антропогенных изменений в природе;

— познакомить обучающихся со значением биологических знаний для формирования современных научных представлений о мире;

— создать условия для осознания обучающимися важности биологических знаний, как для формирования общего кругозора, так и для развития функциональной грамотности, позволяющих человеку решать практические задачи;

— развивать способность обучающихся анализировать биологическую информацию, полученную из различных источников, а также умение высказывать и аргументировать свою точку зрения с позиций знаний биологии;

— развивать у обучающихся устойчивый интерес к естественно-научным знаниям;

— обеспечить формирование основ гигиенических, экологических знаний, ценностного отношения к природе и человеку.

Содержание курса структурировано в виде четырёх разделов: «Общие закономерности организации живых систем», «Основные свойства живых систем», «Эволюция. История

развития жизни», «Основы экологии».

Первый раздел включает сведения об уровневой организации живой материи, особенностях химической организации живых организмов, особенностях строения и жизнедеятельности прокариотических и эукариотических организмов, а также вирусов как представителей неклеточной формы жизни.

В разделе «Основные свойства живых систем» даётся характеристика главных свойств живого. Рассматриваются особенности метаболизма представителей различных царств живой природы, механизмы поддержания гомеостаза, раздражимость как важное свойство живого. Материал раздела позволяет углубить и расширить знания обучающихся о типах и способах размножения организмов, а также сформировать представление о зависимости индивидуального развития от факторов среды. Важной частью раздела является материал, посвящённый изучению основных понятий и закономерностей генетики как науки о наследственности и изменчивости.

Третий раздел посвящён изучению эволюции органического мира. Обучающиеся получают возможность познакомиться с эволюционной теорией Ж.Б. Ламарка, предпосылками возникновения дарвинизма и основами эволюционного учения Ч. Дарвина. В разделе раскрывается сущность процессов микро- и макроэволюции, учебный материал направлен на формирование у обучающихся представлений о факторах и направлениях эволюционного процесса, а также результатах эволюции. Большое внимание в разделе уделяется гипотезам и теориям возникновения жизни на Земле, обучающиеся знакомятся с основными этапами развития жизни, а также с эволюцией человека.

Раздел «Основы экологии» содержит информацию об экологических связях между живыми организмами и факторами среды. Особое внимание уделяется экологической характеристике популяций, сообществ и экосистем, что позволяет формировать у обучающихся представление о взаимосвязанности и взаимозависимости всех компонентов биосферы. Материал раздела завершается рассмотрением вопросов о рациональном природопользовании и

необходимости охраны природы.

Преподавание осуществляется на основе деятельностного подхода. Обучающиеся вовлекаются в исследовательскую деятельность, что является условием приобретения прочных знаний.

Резерв учебного времени целесообразно использовать на увеличение в преподавании доли развивающих, исследовательских, личностно ориентированных, проектных и групповых педагогических технологий. Целесообразно также проведение региональных модулей, обеспечивающих, в зависимости от существующих в регионе образовательных и воспитательных приоритетов, деятельность обучающихся по изучению и сохранению природы родного края, по защите и укреплению своего здоровья, наблюдению и оценке состояния окружающей среды.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

10 КЛАСС (35 ч)

РАЗДЕЛ 1 ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВЫХ СИСТЕМ (12 ч)

Глава 1. Принципы организации жизни на Земле (2 ч)

Уровни организации живой материи. Систематика. Значение классификации. Основные таксономические единицы Царства Растения и Царства Животные. Биоценоз. Биогеоценоз. Биосфера – живая оболочка планеты. Вещество биосферы. Границы биосферы. Значение геосфер планеты для живых организмов.

Основные понятия: уровни организации материи (молекулярный, клеточный, тканевый, органнй, 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.

Персоналии: Карл Линней, Владимир Иванович Вернадский.

Глава 2. Химическая организация живого (4 ч)

Химические элементы в составе тел живой природы. Неорганические вещества в составе тел живой природы. Функции воды и минеральных солей в клетках живых организмов. Буферность. Органические вещества в составе тел живой природы. Белки. Особенности строения молекул белка. Свойства белков. Денатурация. Ренатурация. Структуры белка. Функции белков в клетках. Углеводы. Особенности строения молекул углеводов. Классификация углеводов. Функции углеводов в клетках живых организмов. Липиды. Общие свойства липидов. Функции липидов в клетках. Нуклеиновые кислоты – молекулы наследственности. Особенности организации молекул ДНК и РНК. Комплементарность. Функции нуклеиновых кислот в клетках. Виды РНК. Генетический код. Значение генетического кода. Свойства генетического кода.

Основные понятия: химические элементы, входящие в состав тел живых организмов: основные элементы, макроэлементы, микроэлементы; неорганические вещества (вода, минеральные соли); буферность; органические вещества: белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты; 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, запасаящая, строительная; липиды (жиры); функции жиров: запасаящая, 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».

Персоналии: Дмитрий Иванович Менделеев, Джеймс Уотсон, Фрэнсис Крик.

Лабораторная работа: «Ферментативное расщепление пероксида водорода в тканях организма».

Глава 3. Общие принципы организации живых организмов (6 ч)

Клеточная теория. Основные положения современной клеточной теории. Структурная и функциональная организация клетки. Органоиды. Включения. Клеточное ядро. Митоз – процесс деления соматических клеток. Фазы митоза. Прокариотическая клетка, особенности её строения и жизнедеятельности. Разнообразие бактериальных клеток. Спорообразование. Особенности строения и жизнедеятельности вирусов как представителей неклеточной формы жизни.

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.

Персоналии: Роберт Гук, Роберт Броун, Маттиас Шлейден, Теодор Шванн, Рудольф Вирхов, Дмитрий Иосифович Ивановский.

Лабораторная работа: «Наблюдение клеток грибов, растений и животных под микроскопом».

РАЗДЕЛ 2 ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ЖИВЫХ СИСТЕМ (22 ч)

Глава 4. Круговорот веществ и превращение энергии (4 ч)

Обмен веществ и превращение энергии. Типы обмена веществ живых организмов: автотрофный и гетеротрофный. Фотосинтез. Фазы фотосинтеза. Хемосинтез. Пластический обмен – анаболизм. Биосинтез белка. Этапы биосинтеза белка. Энергетический обмен – катаболизм. Этапы энергетического обмена. Взаимосвязь пластического и энергетического обмена. Структуры клетки растительного и животного организмов, участвующие в процессах пластического и энергетического обменов. Обмен веществ в природе. Группы организмов, принимающих участие в биологическом круговороте основных химических элементов, необходимых для жизни клетки.

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.

Персоналии: Сергей Николаевич Виноградский.

Глава 5. Регуляция и гомеостаз (2 ч)

Саморегуляция. Регуляторные системы организма, поддерживающие гомеостаз. Водно-солевой баланс организма. Реакция организма на физическую и психическую нагрузку. Нервная и гуморальная регуляция организма. Взаимосвязь нервной и гуморальной регуляций организма. Терморегуляция. Гомойотермные и пойкилотермные организмы. Организмы по способу регуляции температуры тела: эктотермные, эндотермные.

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

Глава 6. Раздражимость и движение (2 ч)

Раздражимость. Характерные черты раздражимости. Раздражители: внешние, внутренние. Рецепторы. Формы раздражимости у растений: настии, тропизмы и таксисы. Рефлексы: безусловные и условные. Рефлекторная дуга. Части рефлекторной дуги. Взаимосвязь процессов возбуждения и торможения. Типы нервных систем животных организмов.

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

Лабораторная работа: «Выявление поведенческих реакций животных на факторы внешней среды».

Глава 7. Размножение организмов (3 ч)

Размножение. Типы размножения: бесполое, половое. Способы бесполого размножения: митотическое деление, спорообразование, вегетативное. Биологическое значение бесполого размножения. Половое размножение. Половые

органы: яичники, семенники. Половые клетки (гаметы): яйцеклетки, сперматозоиды (спермии). Гаметогенез – процесс развития половых клеток. Стадии гаметогенеза. Мейоз – процесс деления половых клеток. Этапы и фазы мейоза. Биологическое значение полового размножения. Осеменение: внешнее, внутреннее. Оплодотворение Половой диморфизм. Гермафродизм. Партеогенез. Двойное оплодотворение цветковых растений. Биологическое значение двойного оплодотворения.

Основные понятия: типы размножения организмов: половое, бесполое; способы бесполого размножения: митотическое деление, спорообразование, вегетативное размножение (у животных – почкование, фрагментация; у растений – размножение черенками: стеблевыми, листовыми, корневыми; клубнями, усами, корневищами, луковицами, корневыми клубнями); гаметогенез (овогенез, сперматогенез); стадии гаметогенеза: размножение, рост, созревание (мейоз), формирование половых клеток; этапы и фазы мейоза; осеменение: наружное, внутреннее; оплодотворение; зигота; гермафродизм; партеногенез; половой диморфизм; двойное оплодотворение цветковых растений; эндосперм.

Персоналии: Сергей Гаврилович Навашин.

Глава 8. Индивидуальное развитие организмов (онтогенез) (2 ч)

Эмбриология – наука об индивидуальном развитии организмов. Онтогенез. Филогенез. Биогенетический закон. Этапы индивидуального развития организмов: эмбриональный, постэмбриональный. Этапы эмбрионального развития позвоночных животных. Зародышевые листки. Дифференцировка клеток зародыша. Гомология зародышевых листков у разных систематических групп организмов. Эмбриональная индукция. Постэмбриональное развитие у различных организмов. Метаморфоз. Прямое развитие. Непрямое развитие с неполным метаморфозом. Непрямое развитие с полным метаморфозом. Биологическое значение

развития с превращением. Рост. Типы роста. Влияние факторов среды на развитие организмов. Гомеостаз. Стресс. Регенерация: физиологическая, репаративная.

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, не прямое с неполным метаморфозом, не прямое с полным метаморфозом; типы роста: определённый, неопределённый; 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. Наследственность. Ген. Гены: доминантные, рецессивные. Аллели гена. Генотип. Изменчивость Признак. Альтернативные признаки. Свойство. Фенотип. Гибридологический метод изучения наследственности. Организмы: гомозиготные, гетерозиготные. Моногибридное скрещивание. Дигибридное скрещивание. Полигибридное скрещивание. Законы Г. Менделя: единообразия гибридов первого поколения (доминирования), расщепления, независимого наследования признаков. Закон чистоты гамет. Доминирование: полное, неполное. Анализирующее скрещивание. Закон сцепленного наследования (закон Т. Моргана). Группа сцепления. Кроссинговер. Биологическое значение кроссинговера. Хромосомная теория наследственности. Клетки: соматические, половые (гаметы). Хромосомы: аутосомы, половые. Набор хромосом: диплоидный, гаплоидный. Морганида. Механизм определения пола.

Наследование признаков, сцепленных с полом. Генотип как целостная система. Взаимодействия аллельных генов. Взаимодействия неаллельных генов.

Основные понятия: генетика; наследственность; изменчивость; гены (доминантные, рецессивные); аллели гена; 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: Хуго Де Фриз, Карл Эрих Корренс, Эрих Чермак, Грегор Иоганн Мендель, Томас Хант Морган.

Лабораторная работа: «Решение генетических задач и составление родословных».

Глава 10. Закономерности изменчивости (3 ч)

Изменчивость. Формы изменчивости: наследственная (мутационная и комбинативная), ненаследственная (модификационная). Мутации. Классификация мутаций по степени летальности. Классификация мутаций по уровню возникновения. Классификация мутаций по характеру проявления. Классификация мутаций по месту их возникновения. Причины возникновения мутаций. Мутагены. Биологическое значение наследственной изменчивости.

Модификации. Свойства модификаций. Норма реакции. Биологическое значение модификационной изменчивости. Селекция. Задачи современной селекции. Порода (сорт, штамм). Методы селекции. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Искусственный мутагенез. Центры происхождения и многообразия сортов культурных растений.

Основные понятия: наследственность; изменчивость; наследственная изменчивость (мутационная); мутации: летальные, полублетальные; мутации: генные, хромосомные, геномные; полиплоидия; мутации: доминантные, рецессивные; мутации: соматические, генеративные; наследственная изменчивость (комбинативная); ненаследственная изменчивость (модификационная); норма реакции; вариационный ряд; вариационная кривая; селекция; порода (сорт, штамм); гетерозис; методы селекции: гибридизация и отбор (массовый, индивидуальный); искусственный мутагенез; центры происхождения и многообразия сортов культурных растений.

Персоналии: Чарлз Дарвин, Николай Иванович Вавилов, Иван Владимирович Мичурин. Георгий Дмитриевич Карпеченко.

Лабораторная работа: «Построение вариационного ряда и вариационной кривой».

Урок обобщения и повторения (1 ч)

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Тема	Кол-во часов	Виды деятельности обучающихся
ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВЫХ СИСТЕМ (12 ч)		
Принципы организации	2	<ul style="list-style-type: none"> - приведение доказательств уровневой организации живой материи; - определение уровней организации живой материи в порядке соподчинённости;

жизни на Земле		<ul style="list-style-type: none"> - характеристика процессов, протекающих на каждом из уровней организации живой материи; - объяснение роли биологической науки и её направлений в формировании современной картины мира; - выделение существенных признаков биологических систем; - классификация живых организмов; - объяснение значения классификации живых организмов для науки; - характеристика структуры биосферы; - определение границ биосферы; - различение вещества биосферы; - сравнение биомассы поверхности суши и океана; - оценка роли живых организмов разных царств в формировании биомассы планеты; - приведение доказательств единства живой и неживой природы; - определение основных понятий темы; - составление схем, сводных и сравнительных таблиц; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации (текстом, иллюстрациями, диаграммами, таблицами), умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
Химическая организация живого	4	<ul style="list-style-type: none"> - различение понятий «химический элемент» и «химическое вещество»; - классификация химических элементов в зависимости от их содержания в клетках живых организмов; - классификация химических веществ в составе живых организмов по их происхождению; - объяснение значения воды и минеральных

		<p>солей для жизнедеятельности организмов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание особенностей организации и состава молекул органических веществ: белков, углеводов, жиров и нуклеиновых кислот; - различие первичной, вторичной, третичной и четвертичной структур белка; - классификация углеводов по количеству атомов углерода в молекуле и по количеству мономерных звеньев в полимере; - сравнение особенностей строения и функций РНК и ДНК; - установление соответствия между веществами и функциями, которые они выполняют в клетках; - установление соответствия между видами РНК и функциями, которые они выполняют в клетках; - оценка вклада Дж. Уотсона и Ф. Крика в развитие представлений о структуре нуклеиновых кислот; - объяснение принципов кодирования генетической информации; - характеристика свойств генетического кода; - решение задач по молекулярной биологии; - определение основных понятий темы; <ul style="list-style-type: none"> - выполнение лабораторной работы; - составление схем, сводных и сравнительных таблиц; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
Общие принципы организации	6	<ul style="list-style-type: none"> - описание последовательности событий в истории открытия и изучения клетки; - оценка вклада учёных-биологов в развитие представлений о клетке; - формулирование основных положений со-

<p>живых организмов</p>	<p>временной клеточной теории;</p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнение первой и современной клеточной теории и объяснение причин их различий; - описание особенностей строения клетки и её отдельных структурных компонентов; - различие на рисунках и таблицах немембранных, одномембранных и двумембранных органоидов; - установление соответствия между органоидами клетки и функциями, которые они выполняют; - различие органоидов и включений; - сравнение растительной и животной клеток; - сравнение наборов хромосом половых и соматических клеток, объяснение причин различий: - приведение примеров кариотипов организмов; - описание процесса деления соматической клетки и определение последовательности этапов митоза; - объяснение биологического значения митоза; - выделение существенных особенностей строения и жизнедеятельности прокариотической клетки; - описание механизма спорообразования у бактерий и объяснение биологического значения этого процесса; - характеристика особенностей строения и жизнедеятельности вирусов и бактериофагов как представителей неклеточной формы жизни; - приведение доказательств специфичности вирусов; - обоснование мер профилактики бактериальных и вирусных заболеваний; - определение основных понятий темы; - выполнение лабораторной работы, демонстрация навыков изготовления микропрепа-
-------------------------	---

		<p>ратов и работы с микроскопом;</p> <ul style="list-style-type: none"> - составление синхронистических, сводных и сравнительных таблиц; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ЖИВЫХ СИСТЕМ (22 ч)		
Круговорот веществ и превращение энергии	4	<ul style="list-style-type: none"> - выделение существенных признаков автотрофного и гетеротрофного типов обмена веществ; - сравнение особенностей обмена веществ растительных и животных организмов; - характеристика стадий фотосинтеза и описание процессов, протекающих на каждой из них; - характеристика процесса хемосинтеза и приведение примеров хемосинтезирующих организмов; - выделение существенных признаков пластического обмена в клетке; - характеристика основных процессов, протекающих на разных этапах биосинтеза белка; - объяснение биологического значения трансляции и транскрипции; - установление соответствия между видами РНК и функциями, которые они выполняют в клетке; - формулирование основных свойств генетического кода; - выделение существенных признаков энергетического обмена веществ; - описание процессов, протекающих на разных этапах энергетического обмена; - объяснение роли АТФ в процессе энергетического обмена; - различение групп организмов в зависимости от роли, которую они играют в круговороте веществ;

		<ul style="list-style-type: none"> - описание круговорота воды, углерода, азота, серы и фосфора; - приведение доказательств единства живой и неживой природы; - приведение примеров влияния деятельности человека на круговороты веществ; - определение основных понятий темы; - составление сводных и сравнительных таблиц; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
Регуляция и гомеостаз	2	<ul style="list-style-type: none"> - описание работы нервной системы и эндокринного аппарата по поддержанию гомеостаза; - характеристика реакции организма на нагрузку; - приведение доказательств взаимосвязанности механизмов нервной и гуморальной регуляции; - объяснение причин существования гормонов с противоположной направленностью действия; - объяснение необходимости поддержания постоянной температуры тела для протекания химических процессов; - различие пойкилотермных и гомойотермных организмов; - различие эктотермных и эндотермных организмов - описание механизмов терморегуляции; - классификация животных по способу терморегуляции; - определение основных понятий темы; - составление сводных и сравнительных таблиц; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преоб-

		разовывать информацию из одной формы в другую
Раздражимость и движение	2	<ul style="list-style-type: none"> - характеристика принципов работы нервной системы; - описание механизмов реагирования организмов на изменения среды; - выделение характерных черт раздражимости; - приведение примеров форм раздражимости у растений; - приведение доказательств усложнения нервной системы у животных в процессе эволюции; - различие на рисунках и таблицах типов нервных систем; - объяснение рефлекторного принципа работы нервной системы; - сравнение механизмов условных и безусловных рефлексов; - описание взаимосвязи процессов возбуждения и торможения; - определение основных понятий темы; - составление сводных и сравнительных таблиц; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
Размножение организмов	2	<ul style="list-style-type: none"> - выделение существенных признаков полового и бесполого типов размножения; - установление взаимосвязи между размножением и наследственностью; - различие способов бесполого размножения; - приведение примеров организмов, для которых характерно бесполое размножение; - объяснение биологического значения бесполого размножения; - описание стадий гаметогенеза;

		<ul style="list-style-type: none"> - выделение стадий I и II делений мейоза; - объяснение биологического смысла мейоза; - сравнение митоза и мейоза; - приведение доказательств эволюционного преимущества полового размножения над бесполом; - объяснение причин возникновения полового диморфизма у животных; - различие наружного и внутреннего оплодотворения; - описание процесса двойного оплодотворения у покрытосеменных (цветковых) растений; - объяснение преимуществ двойного оплодотворения цветковых над оплодотворением голосеменных растений; - определение основных понятий темы; - составление схем, сводных и сравнительных таблиц; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
Индивидуальное развитие организмов (онтогенез)	2	<ul style="list-style-type: none"> - выделение этапов индивидуального развития организмов; - описание эмбрионального периода развития многоклеточных организмов; - различие особенностей эмбрионального развития двухслойных и трёхслойных организмов; - перечисление органов и систем органов, развивающихся из разных зародышевых листков; - сравнение прямого и непрямого типов развития; - различие развития с полным метаморфозом и развития с неполным метаморфозом; - объяснение биологического значения развития с метаморфозом; - характеристика факторов среды, оказываю-

		<p>щих влияние на развитие организма;</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание негативного воздействия отравляющих веществ на развитие организма; - объяснение причин возникновения «синдрома отмены»; - различие физической и репаративной регенерации; - приведение примеров источников мутагенов в природе; - определение основных понятий темы; - составление сводных и сравнительных таблиц; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
<p>Генетика — наука о наследственности и изменчивости</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> - характеристика гибридологического метода изучения наследственности; - приведение примеров альтернативных признаков человека и других живых организмов; - различие понятий «генотип» и «фенотип», «признак» и «свойство», «аутосомы» и «половые хромосомы» и т.п.; - описание опытов Г. Менделя с душистым горошком и опытов Т. Моргана с плодовой мушкой дрозофилой; - формулирование законов Г. Менделя; - формулирование закона сцепленного наследования и раскрытие цитологических основ данного явления; - объяснение сути явления кроссинговера и причин его возникновения; - описание механизмов взаимодействия аллельных и неаллельных генов и приведение примеров таких взаимодействий; - описание механизма определения пола; - приведение примеров признаков организма,

		<p>наследуемых сцеплено с полом;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка вклада Г. Менделя и Т. Моргана в развитие генетики; - выделение основных положений хромосомной теории наследственности и характеристика каждого из них; - составление схем скрещивания; - решение генетических задач; - определение основных понятий темы; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
Закономерности изменчивости	3	<ul style="list-style-type: none"> - различение форм изменчивости; - классификация мутаций и приведение примеров мутаций организмов; - объяснение причин возникновения мутаций; - оценка мутационной изменчивости как движущей силы (фактора) эволюции; - перечисление свойств модификаций и объяснение их значения для организмов; - сравнение мутаций и модификаций; - объяснение значения широты нормы реакции признаков для организмов; - построение вариационного ряда и вариационной кривой; - выделение основных методов и направлений современной селекции; - различение массового и индивидуального отбора в селекции; - объяснение причин возникновения гетерозиса у межвидовых гибридов; - описание опыта Г.Д. Карпеченко по преодолению бесплодия межвидовых гибридов; - показ на карте Мира основных центров происхождения и многообразия сортов культурных растений по Н.В. Вавилову;

		<ul style="list-style-type: none"> - оценка вклада Н.И. Вавилова в развитие отечественной селекции; - составление схем и таблиц; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
ОБОБЩЕНИЕ И ЗАКРЕПЛЕНИЕ (1 ч)		
Обобщение и повторение	1	<ul style="list-style-type: none"> - индивидуальное или групповое выполнение вариативных заданий; - сравнение полученных результатов работы с эталоном; - коллективное составление и применение алгоритмов исправления ошибок

11 КЛАСС **(35 ч)**

РАЗДЕЛ 1

ЭВОЛЮЦИЯ. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ (19 ч)

Глава 1. Теории эволюции (4 ч)

Эволюция. Взаимосвязь онтогенеза (индивидуального развития организма) и филогенеза (исторического развития вида). Теория эволюции Ж.Б. Ламарка, её основные положения. Принцип корреляции. Теория катастроф Ж. Кювье. Предпосылки возникновения дарвинизма. Учение Ч. Дарвина об искусственном отборе. Формы искусственного отбора. Учение Ч. Дарвина о естественном отборе. Формы борьбы за существование. Механизм естественного отбора. Дивергенция. Творческая роль естественного отбора. Значение дарвинизма для развития биологии.

Основные понятия: биологическая эволюция; онтогенез; филогенез; креационизм; трансформизм; эволюционная теория Ж.Б. Ламарка; закон упражнения и неупражнения органов; закон наследования приобретенных признаков; принцип корреляции; теория катастроф Ж. Кювье; предпосылки

возникновения дарвинизма; учение об искусственном отборе; искусственный отбор: методический, бессознательный; естественный отбор; борьба за существование: межвидовая, внутривидовая, борьба с неблагоприятными факторами среды; дивергенция.

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.

Лабораторная работа: «Изучение результатов искусственного отбора на примере сортов растений или пород домашних животных».

Глава 2. Микроэволюция (5 ч)

Систематика. Вид. Критерии вида. Популяция. Факторы эволюции, имеющие ненаправленный характер: наследственная (мутационная) изменчивость, дрейф генов, популяционные волны, изоляция. Естественный отбор как фактор эволюции, имеющий направленный характер. Формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий, разрывающий. Микроэволюция. Видообразование: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое). Приспособленность организмов – результат действия факторов эволюции. Адаптации: морфологические, физиологические, поведенческие. Относительный характер приспособленности.

Основные понятия: вид; критерии вида: морфологический, генетический, физиологический, биохимический, экологический и географический; ареал; популяция; изоляция: пространственная, репродуктивная; факторы эволюции, имеющие ненаправленный характер: наследственная (мутационная) изменчивость, популяционные волны, изоляция (географическая, экологическая); дрейф генов; естественный отбор; формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий; реликтовые формы; микроэволюция; видообразование: аллопатрическое, симпатрическое; адаптации:

морфологические (покровительственная окраска: скрывающая, предостерегающая; маскировка; мимикрия), поведенческие, физиологические; относительный характер приспособленностей.

Персоналии: Карл Линней, Сергей Сергеевич Четвериков, Иван Иванович Шмальгаузен.

Глава 3. Макроэволюция (2 ч)

Макроэволюция. Биологический прогресс. Биологический регресс. Главные направления эволюционного процесса: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. Доказательства эволюции органического мира: сравнительно-анатомические, палеонтологические, эмбриологические. Аналогичные органы. Гомологичные органы. Атавизмы. Рудименты. Конвергенция. Промежуточные (переходные) формы. Филогенетические ряды. Биогенетический закон. Закон зародышевого сходства. Необратимость эволюции.

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.

Персоналии: Алексей Николаевич Северцов, Иван Иванович Шмальгаузен, Карл Бэр, Фриц Мюллер, Эрнст Геккель.

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

Глава 4. Возникновение и развитие жизни на Земле (4 ч)

Гипотезы зарождения жизни. Современные представления о зарождении жизни на Земле. Абиогенный синтез органических соединений (химическая эволюция). Теория А.И. Опарина. Образование биологических полимеров и коацерватов.

Формирование мембран. Протобионты. Возникновение пробионтов. Биологическая эволюция. Геохронологические этапы. Геохронологическая шкала. Эра. Период. Развитие жизни в архейскую и протерозойскую эры. Гастрей. Фагоцителла. Главные ароморфозы организмов архейской и протерозойской эр. Развитие жизни в палеозойскую, мезозойскую, кайнозойскую эры. Главные ароморфозы растительного и животного мира палеозойской, мезозойской, кайнозойской эр.

Основные понятия: гипотезы возникновения жизни: самозарождения, вечности жизни, панспермии, эволюционная; химическая эволюция; биологическая эволюция; коацерваты; протобионты; пробионты; геохронологическая шкала; эра; период; архейская эра; протерозойская эра; гастрей; 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.

Персоналии: Парацельс, Ван Гельмонт, Ладзаро Спаланцани, Луи Пастер, Сванте Август Аррениус, Александр Иванович Опарин, Стенли Миллер.

Глава 5. Происхождение и эволюция человека (4 ч)

Антропология. Антропогенез. Положение человека в системе органического мира. Главные отличия человека от других представителей животного мира. Приспособления, возникшие у предков человека в связи с переходом к наземному образу жизни. Направление естественного отбора в эволюции приматов. Парапитеки. Дриопитеки. Предшественники человека: австралопитек, человек умелый (*homo habilis*). Особенности строения тела и образ жизни предшественников человека. Время появления и существования предшественников человека. Этапы эволюции человека: древнейшие люди (архантропы),

древние люди (палеоантропы), первые современные люди (неоантропы). Время появления и существования архантропов, палеоантропов и неоантропов. Особенности строения тела и образ жизни предков человека на различных этапах эволюции. Ведущие факторы эволюции человека на разных этапах антропогенеза. Человеческие расы. Механизмы возникновения человеческих рас. Биосоциальная сущность человека.

Основные понятия: антропология; отряд Приматы; приспособления к древесному образу жизни: хватательная конечность, ключицы, круглый плечевой сустав, уплощённая 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.

Персоналии: Чарлз Роберт Дарвин.

РАЗДЕЛ 2 ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ (14 ч)

Глава 6. Экологические связи и организация жизни (2 ч)

Экология – наука о взаимоотношениях организмов между собой и средой обитания. Уровни организации живых систем. Различие понятий «биогеоценоз» и «экосистема». Организмы как открытые системы. Обмен веществ и превращение энергии. Типы обмена веществ. Интенсивность обмена веществ.

Основные понятия: экология; системные уровни жизни: молекулярный, клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический (экосистемный), биосферный; обмен веществ и превращение энергии; интенсивность обмена веществ.

Персоналии: Эрнст Геккель, Гераклит, Владимир Иванович

Вернадский.

Глава 7. Факторы среды и живые организмы (3 ч)

Экологические факторы: абиотические, биотические и антропогенные. Приспособления организмов разных систематических групп к действию абиотических факторов. Общие законы действия факторов среды на организмы: закон оптимума, правило экологической индивидуальности, закон ограничивающего фактора, принцип совместного действия факторов. Биотические связи: пищевые, конкурентные, мутуалистические.

Основные понятия: абиотические факторы среды: температура, свет, влажность; животные теплокровные и холоднокровные; терморегуляция; растения теневыносливые и светолюбивые; фотопериодизм; закон оптимума; правило экологической индивидуальности; закон ограничивающего фактора; принцип совместного действия факторов; приспособительные ритмы; биотические факторы среды; биотические связи: пищевые (трофические), конкурентные, мутуалистические; хищничество; паразитизм; собирательство; конкуренция; принцип конкурентного исключения; симбиоз; комменсализм (сотрапезничество, нахлебничество, квартиранство); нейтрализм.

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

Глава 8. Популяции, сообщества и экосистемы (6 ч)

Популяция. Основные характеристики популяции. Численность, плотность, динамика (рост популяции, колебания численности особей в популяции). Кривые роста популяции. Структура популяции: демографическая (половая, возрастная), пространственная. Регуляция численности особей в популяции. Практическое значение изучения популяций. Биоценоз (сообщество): зооценоз, фитоценоз. Взаимодействия между видами в биоценозах. Виды-эдификаторы. Доминирующие

виды. Ярусность. Биологическое значение ярусности. Экологическая ниша. Устойчивость природных сообществ. Приспособления видов к жизни в природных сообществах. Экосистема. Биогеоценоз. Различие понятий «экосистема» и «биогеоценоз». Группы организмов в зависимости от роли, которую они играют в экосистемах. Биологический круговорот веществ и энергии. Пищевые (трофические) цепи. Пищевые сети. Трофический уровень. Правило «десяти процентов» при переходе вещества и энергии с одного трофического уровня на другой. Продукция: первичная, вторичная. Экологические пирамиды: биомассы, энергии, чисел. Правильные (прямые) и неправильные (перевернутые) экологические пирамиды. Продуктивность поверхности суши и Мирового океана. Факторы, ограничивающие количество первичной продукции в разных районах Земли. Причины устойчивости экосистем. Значение видового разнообразия для устойчивости экосистемы и её способности к саморегуляции. Причины смены экосистем. Экологическая сукцессия: первичная, вторичная. Влияние человека на экосистемы. Агроценоз. Отличия агроценозов от естественных экосистем. Биосфера. Вещество биосферы. Границы биосферы. Функции живого вещества биосферы. Основные законы устойчивости природы: принцип цикличности, принцип отрицательной обратной связи, принцип биологического разнообразия.

Основные понятия: популяция; структура популяции: демографическая (половая, возрастная), пространственная; основные характеристики популяции: численность, плотность, динамика (рост популяции, колебания численности особей в популяции); биоценоз (сообщество); фитоценоз; зооценоз; биотоп; виды-эдификаторы; ярусность; экологическая ниша; конкурентное высвобождение; экологическая специализация; доминантные виды; экосистема; биогеоценоз; первичная продукция; вторичная продукция; продуценты; консументы; редуценты; круговорот веществ и энергии; экологические пирамиды: биомассы, энергии, чисел; 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 Сукачёв, Эдуард Зюсс, Владимир Иванович Вернадский.

Экскурсия: «Изучение и описание экосистемы своей местности».

Лабораторные работы: «Исследование черт приспособленности растений и животных к условиям жизни в лесном биогеоценозе», «Сравнительная характеристика естественных экосистем и агроэкосистем своей местности».

Глава 9. Рациональное природопользование и охрана природы (3 ч)

История взаимоотношений человека с природой. Начальные этапы воздействия человека на природу. Современный этап воздействия человека на биосферу. Ноосфера. Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов. Воздействие человека на природу: прямое, косвенное. Отрицательные последствия хозяйственной деятельности человека на природу. Загрязнение воздуха. Загрязнение пресных вод. Загрязнение Мирового океана. Антропогенные изменения почвы. Радиоактивное загрязнение биосферы. Предельно допустимые концентрации вредных веществ. Охрана природы и рациональное природопользование. Деятельность человека по сохранению биоразнообразия. Красная книга. Значение природоохранных мероприятий.

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; охраняемые территории: заповедники, заказники, национальные парки; Красная книга.

Экскурсия: «Посещение Особо охраняемой природной территории(ООПТ)» или «Посещение объектов жилищно-коммунального хозяйства, использующих в своей работе компоненты природного комплекса» (поля аэрации, водонапорные башни, очистные сооружения, ТЭЦ).

Урок обобщения и повторения (2 ч)

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Тема	Кол-во часов	Виды деятельности обучающихся
ЭВОЛЮЦИЯ. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ (19 ч)		
Теории эволюции	4	<ul style="list-style-type: none"> - описание эволюционных представлений в среде учёных в додарвиновский период; - различие взглядов креационистов и трансформистов; - объяснение причин возникновения трансформизма; - характеристика эволюционной теории Ж.Б. Ламарка и объяснение причин ошибочности его представлений о движущих силах эволюции;

		<ul style="list-style-type: none"> - характеристика предпосылок возникновения дарвинизма; - описание кругосветного путешествия Ч. Дарвина на научно-исследовательском корабле «Бигль»; - объяснение причин изменения взглядов Ч. Дарвина на постулаты о неизменяемости видов; - характеристика учения Ч. Дарвина об искусственном отборе; - приведение примеров пород домашних животных и сортов культурных растений и доказательств их происхождения от дикого предка; - формулирование основных положений эволюционной теории Ч. Дарвина; - характеристика борьбы за существование как фактора эволюции и описание её форм; - характеристика естественного отбора как главного фактора эволюции, имеющего направленный характер; - описание механизма естественного отбора; - оценка значения дарвинизма для развития биологии; - определение основных понятий темы; - составление схем, синхронистических и сводных таблиц; - выполнение лабораторной работы; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
Микро- рорэво- эво- люция	5	<ul style="list-style-type: none"> - оценка вклада К. Линнея в развитие систематики и объяснение причин искусственности, созданной им системы; - классификация живых организмов; - перечисление основных таксонов царства Растения и царства Животные в порядке со-

		<p>подчинённости;</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристика вида как основной таксономической единицы и целостной биологической структуры; - выделение критериев вида; - характеристика популяции как единицы эволюции; - оценка вклада С.С. Четверикова в развитие представлений о популяционно-генетических закономерностях; - выделение факторов эволюции, имеющих направленный и ненаправленный характер; - различение форм естественного отбора и сравнение результатов их действия; - приведение примеров действия различных форм естественного отбора; - установление взаимосвязи между формами естественного отбора; - описание механизмов образования новых видов; - приведение примеров различных адаптаций у организмов; - описание механизмов возникновения приспособлений (адаптаций) у организмов; - объяснение причин относительности приспособлений организмов; - определение основных понятий темы; - составление схем и сравнительных таблиц; - выполнение лабораторных работ; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
Макроэволюция	2	<ul style="list-style-type: none"> - различение главных направлений эволюции, ведущих к биологическому прогрессу; - выделение основных ароморфозов растительного и животного мира;

		<ul style="list-style-type: none"> - приведение примеров идиоадаптаций у живых организмов; - приведение доказательств эволюции органического мира; - различие гомологичных и аналогичных органов, рудиментов и атавизмов; - формулирование биогенетического закона, закона зародышевого сходства; - объяснение причин необратимости эволюции; - сравнение результатов микроэволюции и макроэволюции; - оценка вклада учёных-биологов в развитие представлений об эволюции органического мира; - определение основных понятий темы; - составление схем, синхронистических и сравнительных таблиц; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
<p>Возникновение и развитие жизни на Земле</p>	<p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> - характеристика гипотез возникновения жизни на Земле; - описание экспериментов А.И. Опарина и С. Миллера по получению органических веществ из неорганических, путем абиогенного синтеза; - характеристика процессов образования биологических полимеров, коацерватов, биологических мембран; - раскрытие сути теории А.И. Опарина о происхождении жизни на Земле; - описание возможного процесса образования эукариотических клеток; - выделение эр и периодов в историческом развитии органического мира; - демонстрация навыков работы с геохронологической таблицей;

		<ul style="list-style-type: none"> - характеристика этапов развития растительного и животного мира планеты; - установление соответствия между ароморфозами растительного и животного мира и геологическими периодами, в которых они возникли; - определение понятий темы; - составление схем, синхронистических и сводных таблиц; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
<p>Происхождение и эволюция человека</p>	<p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определение положения человека в системе живой природы; - приведение доказательств родства человека и животных; - сравнение особенностей строения тела человека и других млекопитающих и объяснение причин различий; - приведение доказательств ведения предками человека древесного образа жизни; - характеристика особенностей строения тела и образа жизни предшественников и предков человека; - выделение этапов (стадий) эволюции человека; - оценка роли биологических и социальных факторов в эволюции человека; - перечисление основных человеческих рас и описание морфофизиологических особенностей представителей различных рас; - приведение доказательств видового единства человечества; - характеристика биосоциальной сущности человека; - объяснение сути расизма и социального дар-

		<p>винизма как антинаучных течений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение основных понятий темы; - составление схем, синхронистических, сводных и сравнительных таблиц; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ (14 ч)		
Экологические связи и организация жизни	2	<ul style="list-style-type: none"> - характеристика уровневой организации живой материи; - описание процессов, протекающих на каждом уровне организации живой материи; - приведение примеров экологических связей в живой природе; - различение типов обмена веществ в природе; - объяснение правил измерения интенсивности обмена веществ; - приведение примеров организмов с низким и высоким уровнем интенсивности обмена веществ; - объяснение причин различий уровня интенсивности обмена веществ у разных организмов; - определение основных понятий темы; - составление схем и сравнительных таблиц; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
Факторы среды и живые организмы	3	<ul style="list-style-type: none"> - выделение абиотических, биотических и антропогенных экологических факторов; - описание приспособлений организмов к различным абиотическим факторам среды в разных средах; - объяснение сути законов: оптимума и ограничивающего фактора; - формулирование правила экологической индивидуальности; - объяснение значения фотопериодизма для организмов;

		<ul style="list-style-type: none"> - характеристика комплексного воздействия факторов среды на организмы; - описание биотических связей в экосистемах и характеристика их результатов; - приведение примеров мутуалистических связей в экосистемах; - построение пищевых цепей; - объяснение результатов конкурентных взаимоотношений; - определение основных понятий темы; - составление схем, построение графиков, таблиц; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
<p>Популяции, сообщества и экосистемы</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> - характеристика популяции как сложной надорганизменной системы, способной к регуляции своей численности и рациональному использованию ресурсов среды; - описание взаимодействий между видами в биоценозах; - объяснение биологического смысла ярусности и листовой мозаики; - описание видовой, пространственной и трофической структуры биоценозов; - объяснение понятия «экологическая ниша»; - характеристика видового разнообразия как фактора, обеспечивающего устойчивость сообществ; - описание типов приспособлений видов к жизни в биоценозах; - различение понятий «экосистема» и «биогеоценоз»; - выделение групп организмов в зависимости от роли, которую они играют в экосистемах и приведение примеров организмов разных групп; - описание круговорота веществ в природе;

		<ul style="list-style-type: none"> - составление цепей и сетей питания; - выделение пирамиды биомассы, пирамиды численности и пирамиды энергии; - применение правила «десяти процентов» при решении задач на передачу веществ и энергии с одного трофического уровня на другой; - различие первичной и вторичной продукции; - сравнение продуктивности поверхности суши и Мирового океана; - описание механизмов поддержания равновесия в экосистемах; - объяснение причин смены экосистем; - приведение необходимости сохранения малочисленных видов для сохранения равновесия в экосистемах; - различие молодых и зрелых экосистем; - сравнение естественных и искусственных экосистем; - описание состава и структуры биосферы; - определение и показ на рисунках и таблицах границ биосферы; - характеристика роли живых организмов в биосфере; - описание круговоротов веществ в природе; - формулирование основных законов устойчивости биосферы; - определение основных понятий темы; - составление схем, сводных и сравнительных таблиц; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
Рациональное при-	3	<ul style="list-style-type: none"> - описание истории развития взаимоотношений природы и человека;

природопользование и охрана природы		<ul style="list-style-type: none"> - характеристика современного этапа воздействия человека на биосферу; - классификация природных ресурсов; - приведение примеров отрицательного влияния деятельности человека на окружающую среду; - различие региональных и глобальных экологических проблем; - объяснение причин возникновения экологических проблем; - предложение путей решения экологических проблем; - приведение примеров природоохранных мер и доказательств их эффективности; - приведение примеров редких и исчезающих видов растений и животных своей страны и своей местности; - формулирование причин необходимости бережного отношения к природе; - определение основных понятий темы; - составление схем, сводных и сравнительных таблиц; - демонстрация навыков работы с различными источниками информации, умения преобразовывать информацию из одной формы в другую
ОБОБЩЕНИЕ И ПОВТОРЕНИЕ (2 ч)		
Обобщение и повторение	2	<ul style="list-style-type: none"> - индивидуальное или групповое выполнение вариативных заданий; - сравнение полученных результатов работы с эталоном; - коллективное составление и применение алгоритмов исправления ошибок

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ
ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Рекомендации разработаны на основе требований ФГОС к условиям реализации основных образовательных программ. В соответствии с этими требованиями оснащение образовательного процесса должно обеспечивать возможность:

- достижения планируемых результатов освоения образовательной программы по биологии;

- удовлетворения познавательных интересов, самореализации обучающихся через организацию урочной и внеурочной деятельности;

- овладения обучающимися ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий;

- индивидуализации процесса образования посредством проектирования и реализации индивидуальных образовательных планов обучающихся, обеспечения их эффективной самостоятельной работы;

- формирования у обучающихся опыта самостоятельной проектно-исследовательской деятельности;

- проведения наблюдений и экспериментов с использованием лабораторного оборудования, виртуальных лабораторий, вещественных и виртуальных моделей и коллекций;

- проектирования и конструирования, программирования;

- создания обучающимися материальных и информационных объектов.

Предложенный перечень средств обучения основывается на материалах для обеспечения учебного процесса по биологии в старшей школе.

Для характеристики количественных показателей используются следующие символические обозначения:

Б – библиотечный экземпляр;

Д – демонстрационный экземпляр;

К – комплект, исходя из реальной наполняемости класса;

Ф – комплект для фронтальной работы (примерно в два раза меньше, чем полный комплект, то есть не менее 1 экз. на двух обучающихся);

П – комплект, необходимый для практической работы (6-7

экз.).

При использовании технических средств обучения следует учитывать временные ограничения, налагаемые санитарными правилами и нормами (СанПиН). Непрерывная продолжительность демонстрации видеоматериалов на телевизионном экране и на большом экране с использованием мультимедийного проектора не должна превышать 25 мин. Такое же ограничение (не более 25 мин) распространяется на непрерывное использование интерактивной доски и на непрерывную работу обучающихся с персональным компьютером. Число уроков с использованием таких технических средств обучения, как телевизор, мультимедийный проектор, интерактивная доска, должно быть не более шести в неделю, а с работой обучающихся с персональным компьютером — не более трёх в неделю.

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
1. Библиотечный фонд (книгопечатная продукция)			
1.1	Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования	Б	Данные документы наряду с учебником могут быть использованы учителем для формирования образовательного курса
1.2	Примерная программа среднего (полного) общего образования на базовом уровне по биологии	Б	
1.3	Авторские рабочие про-	Б	

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
	граммы по разделам био- логии		
1.4	Общая методика препода- вания биологии	Б	
1.5	Методические пособия для учителя (рекомендации к проведению уроков)	Б	
1.6	Определитель насекомых	П	
1.7	Определитель птиц	П	
1.8	Определитель растений	П	
1.9	Рабочие тетради для обу- чающихся по всем разде- лам курса	К	

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
1.10	Учебники по всем разде- лам (баз.)	К	Учебники могут использоваться обучающимися для выполнения самостоятельных и практических работ, а также учителем, так как являются частью методического обеспечения курса. В библиотечный фонд входят линии учебников, рекомендованных (допущенных) Минобрнауки России, прошедших научную, педагогическую и общественную экспертизу
1.11	Энциклопедия «Животные»	Б	

№ п/п	Наименование объектов и средств материально-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
1.12	Энциклопедия «Растения»	Б	
2. Печатные пособия			
<i>Таблицы</i>			
2.1	Анатомия, физиология и гигиена человека	Д	
2.2	Генетика	Д	
2.3	Основы экологии	Д	
2.4	Портреты учёных-биологов	Д	Выбор портретов по усмотрению учителя
2.5	Правила поведения в учебном кабинете	Д	
2.6	Правила поведения на экскурсии	Д	
2.7	Развитие животного и растительного мира	Д	
2.8	Систематика животных	Д	
2.9	Систематика растений	Д	
2.10	Строение, размножение и	Д	

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
	разнообразии животных		
2.11	Строение, размножение и разнообразие растений	Д	
2.12	Схема строения клеток живых организмов	Д	
2.13	Уровни организации живой природы	Д	
<i>Карты</i>			
2.14	Заповедники и заказники России	Д	
2.15	Зоогеографическая карта мира	Д	
2.16	Зоогеографическая карта России	Д	
2.17	Природные зоны России	Д	
2.18	Центры происхождения культурных растений и домашних животных	Д	
<i>Атласы</i>			

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
2.19	Анатомия человека	Д	
2.20	Беспозвоночные животные	Д	
2.21	Позвоночные животные	Д	
2.22	Растения. Грибы. Лишай- ники	Д	
3. Цифровые образовательные ресурсы			
3.1	Цифровые компоненты учебно-методических комплексов по основным разделам курса биологии	Д/П	Цифровые компоненты учебно-методического комплекса могут быть ориентированы на систему дистанционного обучения, различные формы учебной деятельности (в том числе игровую), носить проблемно-тематический характер и обеспечивать дополнительные

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
			условия для изучения отдельных предметных тем и разделов стандарта. В любом случае эти пособия должны предоставлять техническую возможность построения системы текущего и итогового контроля уровня подготовки учащихся (в т.ч. в форме тестового контроля)
3.2	Коллекция цифровых образовательных ресурсов по курсу биологии, в том числе задачник	Д/П	Коллекция образовательных ресурсов включает комплекс информационно-справочных материалов, объединённых

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
			<p>единой системой навигации и ориентированных на различные формы познавательной деятельности, в т.ч. исследовательскую проектную работу. В состав коллекции могут входить тематические базы данных, фрагменты источников и текстов из научных и научно-популярных изданий, фотографии, анимация, таблицы, схемы, диаграммы и графики, иллюстративные материалы, аудио- и видеоматериалы.</p>

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
			Коллекция образовательных
			ресурсов может размещаться на CD или создаваться в сетевом варианте (в т.ч. на базе образовательного учреждения)
4. Экранно-звуковые пособия			
<i>Видеофильмы</i>			
4.1	Фрагментарный видеофильм о сельскохозяйственных животных	Д	Могут быть в цифровом формате. Выборочное использование видеофильмов по усмотрению учителя
4.2	Фрагментарный видеофильм о строении, размножении и среде обитания растений основных отделов	Д	
4.3	Фрагментарный видеофильм о беспозвоночных животных	Д	

№ п/п	Наименование объектов и средств материально-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
4.4	Фрагментарный видео- фильм по обмену веществ у растений и животных	Д	
4.5	Фрагментарный видео- фильм по генетике	Д	
4.6	Фрагментарный видео- фильм по эволюции живых организмов	Д	
4.7	Фрагментарный видео- фильм о позвоночных животных (по отрядам)	Д	
4.8	Фрагментарный видео- фильм об охране природы в России	Д	
4.9	Фрагментарный видео- фильм по анатомии и фи- зиологии человека	Д	
4.10	Фрагментарный видео- фильм по гигиене человека	Д	
4.11	Фрагментарный видео- фильм по оказанию первой помощи	Д	

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
4.12	Фрагментарный видео- фильм по основным эко- логическим проблемам	Д	
4.13	Фрагментарный видео- фильм по селекции живых организмов	Д	
4.14	Фрагментарный видео- фильм о происхождении и развитии жизни на Земле	Д	
<i>Слайды-диапозитивы</i>			
4.15	Многообразие беспозво- ночных животных	Д	
4.16	Многообразие позвоночных животных	Д	
4.17	Многообразие растений	Д	
<i>Транспаранты</i>			

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
4.18	Цитогенетические процес- сы и их использование человеком (биосинтез белка, деление клетки, гаметогенез, клонирование, иммунитет человека, фотосинтез и др.)	Д	Используют ме- тод наложения
4.19	Набор по основам экологии	Д	
4.20	Рефлекторные дуги ре- флексов	Д	
4.21	Систематика беспозво- ночных животных	Д	
4.22	Систематика покрытосе- менных	Д	
4.23	Систематика водорослей	Д	
4.24	Систематика позвоночных животных	Д	
4.25	Строение беспозвоночных животных	Д	
4.26	Строение позвоночных животных	Д	

№ п/п	Наименование объектов и средств материально-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
4.27	Строение цветков различ- ных семейств растений	Д	
5. Технические средства обучения (СПАК учителя, СПАК обучающихся)			
<p>Специализированный программно-аппаратный комплекс (СПАК) должен обеспечивать сетевое взаимодействие всех участников образовательного процесса. Все технические средства СПАК должны быть скоммутированы между собой</p>			
5.1	Диапроектор (слайд-проектор)	Д	
5.2	Набор компьютерных дат- чиков с собственными ин- дикаторами или подклю- чаемые к карманным пор- тативным компьютерам (должен входить в ком- плект)	П	Датчики содер- жания кислоро- да, частоты сердечных со- кращений, ды- хания, осве- щенности, тем- пературы, влажности и др.
5.3	Персональный или мо- бильный компьютер (ноут- бук) с предустановленным программным обеспечени- ем	Д	Основные тех- нические требо- вания: графиче- ская операци- онная система,

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
			привод для чтения-записи компакт дисков, аудио-, видеовходы/выходы, возможность выхода в Интернет; оснащен акустическими колонками, микрофоном и наушниками; в комплект входит пакет прикладных программ (текстовых, табличных, графических и презентационных)
5.4	Интерактивная доска	Д	
5.5	Средства телекоммуникации	Д	Включают: электронную почту, локальную школьную сеть, выход в Интернет; со-

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
			здаются в рамках мате- риаль- но-технического обеспечения всего образова- тельного учре- ждения
5.6	Телевизор	Д	Диагональ не менее 72 см
5.7	Сканер с приставкой для сканирования слайдов	Д	Могут входить в материаль- но-техническое обеспечение образователь- ного учреждения
5.8	Принтер лазерный	Д	
5.9	Цифровая видеокамера	Д	
5.10	Цифровая фотокамера	Д	
5.11	Слайд-проектор	Д	
5.12	Мультимедиапроектор	Д	
5.13	Стол для проектора	Д	
5.14	Экран (на штативе или навесной)	Д	Минимальные размеры

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
			1,5 □□1,5 м
5.15	Универсальная платформа для перемещения, хранения и подзарядки портативных компьютеров и прочего учебного оборудования	Д	Обеспечивает межпредметное (межкабинетное) использование оборудования
6. Учебно-практическое и лабораторное оборудование			
<i>Приборы, приспособления</i>			
6.1	Барометр	Д	
6.2	Весы учебные с разновесами	П	
6.3	Гигрометр	Д	
6.4	Комплект посуды и принадлежностей для проведения лабораторных работ	К	Включает посуду, препаративные принадлежности, покровные и предметные стекла и др.

№ п/п	Наименование объектов и средств материально-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
6.5	Комплект оборудования для комнатных растений	Д	
6.6	Комплект оборудования для содержания животных	Д	
6.7	Лупа ручная	К	
6.8	Микроскоп школьный ув. 300—500	К	
6.9	Термометр наружный	Д	
6.10	Тонометр	Д	
Реактивы и материалы			
6.11	Комплект реактивов для базового уровня	П	
7. Модели объёмные			
7.1	Модели цветков различных семейств	Д	
7.2	Набор «Происхождение человека»	Д	
7.3	Набор моделей органов человека	Д	

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
7.4	Торс человека	Д	
<i>Модели остеологические</i>			
7.5	Скелет человека разборный	Д	
7.6	Скелеты позвоночных жи- вотных	П	
<i>Модели рельефные</i>			
7.7	Дезоксирибонуклеиновая кислота	Д	
7.8	Набор моделей по строе- нию беспозвоночных жи- вотных	Д	
7.9	Набор моделей по анато- мии растений	Д	
7.10	Набор моделей по строе- нию органов человека	Д	
7.11	Набор моделей по строению позвоночных животных	Д	
<i>Модели-аппликации (для работы на магнитной доске)</i>			
7.12	Митоз и мейоз клетки	Д	

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
7.13	Основные генетические законы	Д	
7.14	Размножение различных групп растений (набор)	Д	
7.15	Строение клеток растений и животных	Д	
7.16	Типичные биоценозы	Д	
7.17	Циклы развития паразитических червей (набор)	Д	
7.18	Эволюция растений и животных	Д	
<i>Муляжи</i>			
7.19	Плодовые тела шляпочных грибов	К	
7.20	Позвоночные животные (набор)	К	
7.21	Результаты искусственного отбора на примере плодов культурных растений	К	

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
8. Натуральные объекты			
<i>Гербарии</i>			
8.1	Гербарии, иллюстрирующие морфологические, систематические признаки растений, экологические особенности разных групп	К	Используют как раздаточный материал
<i>Влажные препараты</i>			
8.2	Внутреннее строение позвоночных животных (по классам)	Ф	
8.3	Строение глаза млекопитающего	Ф	
<i>Микропрепараты</i>			
8.4	Набор микропрепаратов по общей биологии (базовый)	К	
8.5	Набор микропрепаратов по разделу «Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники» (базовый)	К	

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
8.6	Набор микропрепаратов по разделу «Человек» (базовый)	К	
8.7	Набор микропрепаратов по разделу «Животные» (базовый)	К	
<i>Коллекции</i>			
8.8	Вредители сельскохозяйственных культур	Ф	
8.9	Ископаемые растения и животные	Ф	
<i>Живые объекты</i>			
<i>Комнатные растения по экологическим группам</i>			
8.10	Тропические влажные леса	Д	
8.11	Влажные субтропики. Сухие субтропики	Д	
8.12	Пустыни и полупустыни	Д	
8.13	Водные растения	Д	
<i>Беспозвоночные животные</i>			

№ п/п	Наименование объектов и средств материально-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
8.14	Простейшие	Д	
8.15	Черви	Д	
8.16	Насекомые	Д	
8.17	Моллюски	Д	
<i>Позвоночные животные</i>			
8.18	Млекопитающие (хомячки, морские свинки)	Содержатся при соблюде- нии санитар- но-гигиенических норм	
8.19	Рыбы местных водоёмов		
8.20	Аквариумные рыбы		
8.21	Мелкие певчие птицы, волнистые попугаи		
9. Система средств измерения			
9.1	Приставка токовая 0—14 pH	Ф	
9.2	Датчик содержания кисло- рода с адаптером	Ф	
9.3	Датчик частоты сокраще- ния сердца 0—200 уда-	Ф	

№ п/п	Наименование объектов и средств материально-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
	ров/мин		
9.4	Датчик освещённости	Ф	
9.5	Датчик температуры -25 — +110 °С	Ф	
9.6	Датчик влажности повы- шенной точности 0—100% (точность 5%)	Ф	
9.7	Датчик дыхания +/- 315 л/мин	Ф	
9.8	Измерительный интер- фейс, устройство для ре- гистрации и сбора данных	Ф	
9.9	Программное обеспечение для регистрации и сбора данных (лицензия на ла- бораторию)	Ф	
9.10	Методические материалы к цифровой лаборатории по биологии и химии	Ф	
9.11	Контейнер для хранения датчиков по биологии	Ф	

№ п/п	Наименование объектов и средств материаль- но-технического обеспе- чения	Необ- ходимое количе- ство	Примечания
9.12	Раздаточный контейнер для датчиков	Ф	
10. Экскурсионное оборудование			
10.1	Бинокль	Д	
10.2	Морилка для насекомых	П	
10.3	Папка гербарная	П	
10.4	Пресс гербарный	П	
10.5	Рулетка	П	
10.6	Совок для выкапывания растений	П	

Учебно-методическое издание

ИННОВАЦИОННАЯ ШКОЛА

ПРОГРАММА КУРСА

«БИОЛОГИЯ»

10—11 классы

Базовый уровень

Автор-составитель

Сергей Борисович Данилов

Редактор *С.Н. Новикова*

Художественный редактор *А.С. Побезинский*

Корректор *Л.Н. Федосеева*

Верстка *М.О. Кошелева*

Подписано в печать 00.00.15. Формат 60х90/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура «Школьная».

Усл. печ. л. 3. Тираж 1000 экз. Заказ

Изд. № 18160.

ООО «Русское слово — учебник».

125009, Москва, ул. Тверская, д. 9/17, стр. 5.

Тел.: (495) 969-24-54, (499) 689-02-65.