

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

А. А. ВАХРУШЕВ

БИОЛОГИЯ

Базовый уровень

Методическое пособие

*Для образовательных организаций,
реализующих образовательные программы
среднего профессионального образования*



Москва
Издательский центр «Академия»
2026

УДК 57(075.32)
ББК 28.0я723
В225

Вахрушев А. А.

В225 Биология. Базовый уровень : методическое пособие для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / А. А. Вахрушев. — М. : Издательский центр «Академия», 2026. — 89 с.

ISBN 978-5-0054-4287-1

Методическое пособие разработано в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов среднего общего и среднего профессионального образования, Федеральной образовательной программы среднего общего образования, Примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Биология» для профессиональных образовательных организаций (базовый уровень).

Пособие содержит методические рекомендации и пример рабочей программы по общеобразовательной дисциплине «Биология».

Для преподавателей профессиональных образовательных организаций.

УДК 57(075.32)
ББК 28.0я723

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом
без согласия правообладателя запрещается*

ISBN 978-5-0054-4287-1

© Вахрушев А. А., 2026

© ООО «Издательский центр «Академия», 2026

ЧАСТЬ I

**МЕТОДИЧЕСКИЕ
РЕКОМЕНДАЦИИ**

Структура учебного пособия

Учебное пособие «Биология. Базовый уровень» (авторы В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева; под редакцией В. М. Константинова) включает в себя предисловие и 11 глав. Каждая глава состоит из разделов, рассчитанных на 1—2 ч изучения.

В конце каждой главы представлены следующие рубрики:

- *ключевые слова* — перечень терминов для усвоения и запоминания;
- *вопросы и задания* — в основном репродуктивного характера, для оценки предметных результатов;
- *творческие вопросы и задания* — для формирования личностных и метапредметных результатов, прежде всего универсальных учебных действий;
- *темы рефератов* — список тем, рекомендуемых для индивидуальных исследований и проектной деятельности.

Основа учебного пособия — учебный текст, в котором излагаются основное содержание программы, научные теории, их доказательства и пояснения, примеры действия теорий. Текст разделен на рубрики, что позволяет обучающимся видеть структуру изучаемого учебного материала.

Наряду с основным текстом имеется дополнительный текст, размещенный в рубрике с условным обозначением «Важная информация». Особой рубрикой и условным обозначением в тексте пособия отмечены основные понятия и термины каждой темы.

Также учебное пособие включает в себя обширный иллюстративный материал и тщательно продуманный методический аппарат.

Методический аппарат учебного пособия как конструктор

Методический аппарат учебного пособия — это совокупность всех содержащихся в нем вопросов, заданий, упражнений, пояснений, памяток, алгоритмов, правил и т. д., что составляет его методическую специфику и управляет образовательной деятельностью по освоению общеобразовательной дисциплины. Чем совершеннее методический аппарат, тем четче и однозначнее он обеспечивает реализацию поставленной учебной задачи.

В рассматриваемом учебном пособии авторы структурировали методический аппарат в нескольких группах, элементы которых можно использовать разными способами. Покажем возможности использования данного методического аппарата в качестве конструктора на примере системы заданий.

На наш взгляд, наиболее оптимальная методика преподавания, обеспечивающая достижение результатов, сформулированных в Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС), — *проблемные методы преподавания*, включая проблемную лекцию, эвристическую беседу и т. д. Данные методы предполагают диалог студентов и их самостоятельное участие в открытии новых знаний.

В методическом аппарате учебного пособия «Биология» предлагаются две группы задач для обучающихся:

1) вопросы и задания (репродуктивные, на закрепление знаний);

2) творческие задания (на применение знаний).

Заданий в обеих группах много, и они достаточно разнообразны, поэтому педагог может легко выбирать и варьировать их в алгоритме проблемного занятия.

Репродуктивные вопросы и задания могут быть использованы для решения следующих задач:

- актуализация знаний пройденной ранее темы;
- диалог на этапе открытия знаний;
- первичное закрепление нового материала;
- промежуточный и итоговый контроль;
- самостоятельная работа на занятии и вне урока.

Творческие вопросы и задания могут быть использованы для решения следующих задач:

- создание проблемных ситуаций для мотивации обучающихся;

- применение полученных знаний;
- промежуточный и итоговый контроль;
- создание индивидуальных траекторий разного уровня сложности;
- самостоятельная работа на занятии и вне урока.

Многие педагоги организаций среднего профессионального образования используют *традиционный метод преподавания*, зарекомендовавший себя на протяжении десятилетий. Метод заключается в том, что педагог читает лекцию, используя вербальные и невербальные способы общения, добиваясь понимания темы. На дом обучающимся задается самостоятельное чтение учебника и выполнение заданий (репродуктивных и творческих). В начале следующего занятия (или на семинаре) студенты излагают усвоенный учебный материал, опираясь на репродуктивные вопросы учебного пособия. Кроме того, творческие задания могут быть выполнены в ходе семинаров, лабораторных и практических занятий. Так предлагаемый в пособии методический аппарат может быть встроен в традиционную форму преподавания дисциплины.

Таким образом, педагог имеет возможность использовать методический аппарат учебного пособия разными способами в зависимости от той или иной образовательной модели.

Соответствие содержания учебного пособия предъявляемым требованиям _____

Учебное пособие «Биология. Базовый уровень» под редакцией В. М. Константинова предназначено для обучающихся образовательных организаций среднего профессионального образования. Название пособия соответствует наименованию учебного предмета во ФГОС.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО учебное пособие «Биология» нацелено на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов. Этому способствует специально разработанный методический аппарат.

Достижение личностных результатов (прежде всего — патристическое, физическое, экологическое воспитание, понимание ценности научного познания) и формирование общих компетенций (прежде всего ОК 07 — содействие сохранению окружающей среды и ОК 08 — содействие укреплению здоровья) — происходит за счет включения в учебное пособие специально разработанных заданий на применение знаний в ситуации личного выбора.

В качестве примеров приведем планируемые результаты из Федеральной образовательной программы среднего общего образования¹ (ФОП) и задания из учебного пособия, обеспечивающие их достижение.

Примеры

1. ФОП 119.8.4. Способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять ее, способность использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений.

Учебное пособие, гл. 9:

- Какое из описанных событий в эволюции жизни на Земле вам кажется наиболее важным? Приведите аргументы.
- Какие доказательства эволюционного происхождения человека вам представляются наиболее убедительными?

2. ФОП 119.8.4. Повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Учебное пособие, гл. 10: Можно ли ради доброй цели «накормить все человечество» позволить себе не думать о росте потребления энергии и пестицидов на полях?

¹ Здесь и далее: Федеральная образовательная программа среднего общего образования (утв. приказом Минпросвещения России от 18 мая 2023 г. № 371).

3. ФОРМ 119.8.4. Осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Учебное пособие, гл. 10: Почему раньше слово «экология» было известно лишь специалистам, а теперь его знает любой обыватель?

Формированию метапредметных результатов способствует включение в учебное пособие большого количества творческих заданий на применение знаний и развитие познавательных УУД, формирование общих компетенций 1 (выбор способов решения задач) и 2 (поиск информации с помощью ИКТ).

Приведем планируемые результаты из ФОРМ и примеры заданий учебного пособия, обеспечивающие их достижение.

Примеры

1. ФОРМ 119.8.7.1. Ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать ее достоверность и непротиворечивость (познавательные УУД, работа с информацией).

Учебное пособие, гл. 1: Проанализируйте параграфы пособия, посвященные биологическим наукам. Предположите, какие описанные науки, открытия и способы применения результатов получили свое развитие в XXI в., какие во второй половине XX в., а какие еще раньше. В случае затруднения воспользуйтесь дополнительными источниками информации.

2. ФОРМ 119.8.7.1. Строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения (познавательные УУД, базовые логические действия).

Учебное пособие, гл. 3: Какая из аналогий («бутерброд», «пирог с изюмом» и др.) лучше подходит для описания строения плазмалеммы?

3. ФОРМ 119.8.7.3. Использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях (регулятивные УУД, самоорганизация).

Учебное пособие, гл. 4: При горении дров образуется большое количество тепла. Почему в процессе энергетического обмена пища не загорается? Как это достигается и в чем состоит биологический смысл «медленного горения»?

4. ФОРМ 119.8.7.2. Развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств (коммуникативные УУД, общение).

ФОРМ 119.8.7.3. Выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих (регулятивные УУД).

Учебное пособие, гл. 7: Какие направления биотехнологии, на ваш взгляд, безопасны для человечества, а какие представляют опасность? Аргументируйте вашу точку зрения.

Также в соответствии с ФГОС и ФОП в учебное пособие включен материал и разработана система заданий, нацеленные на «значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках».

Например, в гл. 2 учебного пособия («Живые системы и их организация») дан следующий перечень изучаемых понятий: система; биологическая система; элементы системы; структура биосистемы; свойства живых систем; обмен веществ; гомеостаз; движение; размножение; рост; развитие; наследственность; изменчивость; адаптация; раздражимость; энергозависимость; открытость; единство химического состава; клеточное строение; индивидуальное развитие; историческое развитие; эволюция; уровни организации биосистем.

Достижению предметных результатов способствует включение в учебное пособие большого перечня репродуктивных вопросов и заданий по всем темам для этапа закрепления изученного учебного материала. Разнообразие заданий позволяет педагогу варьировать их в соответствии с уровнем подготовки студентов, т. е. осуществлять индивидуальный подход.

В качестве примера приведем серию вопросов учебного пособия, охватывающих все содержание п. 9.6 гл. 9.

Пример

9.6. Человеческие расы и природные адаптации человека:

- Какими чертами отличаются человеческие расы?
- Чем можно объяснить устойчивость расовых признаков?
- Как можно объяснить возникновение человеческих рас?
- Как разные человеческие расы распространены по Земле?
- Докажите, что все человеческие расы принадлежат одному виду — человеку разумному.
- Какова роль природных и социальных факторов в эволюции человека?
- Почему несостоятельны расовые теории?

При написании учебного пособия «Биология» перед авторами стояла сложная задача найти компромисс между точной научной грамотностью и доступностью (понятностью) изложения. Для авторов главной целью было соблюдение *принципа научности*. Поэтому все определения понятий соответствуют словарям и энциклопедиям академических издательств. Детали строения, название элементов и т. д. также соответствуют научному подходу. В случаях, когда объект изучения слишком сложен и не может быть корректно объяснен с помощью причинно-следственных связей, авторы предпочли остановиться на описании

строения без усложнения материала. В то же время в учебное пособие включены задания, позволяющие педагогу при необходимости дать и более сложный материал. Таким образом, выбирая более простое задание, педагог работает на уровне минимума, но он может использовать весь арсенал пособия, включая сложные задания, — уровень максимума.

Приведем в качестве примера задание, облегчающее понимание. Оно использует аналогию, поэтому (как всякая попытка популяризации) не обладает полной научной строгостью.

Пример

Учебное пособие, гл. 3: Попробуйте привести аналогию изученных органоидов с каким-нибудь производством (например, ЭПС — фабрика, комплекс Гольджи — упаковочный цех и т. д.).

Учебное пособие «Биология» под редакцией В. М. Константинова включает в себя весь учебный материал, входящий в содержание программы, поэтому обеспечивает полноту представления научных теорий и научной терминологии, составляющих основу современных научных знаний по учебному предмету.

Например, в гл. 7 «Селекция организмов, основы биотехнологии» содержатся все важнейшие понятия биотехнологии: биотехнология, микробиологический синтез, микробиологическая инженерия, рекомбинантные ДНК, клеточная инженерия, гибридизация соматических клеток, генная инженерия, векторы, клонирование, трансгенные организмы, генетически модифицированные организмы, метод культуры клеток и тканей, микроклональное размножение, метод клонирования высокопродуктивных сельскохозяйственных организмов, культивирование эмбриональных стволовых клеток и т. д.

Учебное пособие включает в себя сведения о передовых достижениях современной науки, техники и технологий. В качестве примера приведем задание гл. 1, нацеленное на поиск современных достижений науки, техники и технологий.

Пример

Проанализируйте разделы учебного пособия, посвященные биологическим наукам. Предположите, какие описанные науки, открытия и способы применения результатов получили свое развитие в XXI в., какие во второй половине XX в., а какие еще раньше. В случае затруднения воспользуйтесь дополнительными источниками информации.

Авторы учебного пособия стремились в учебном тексте и в заданиях приводить примеры «с учетом особенностей и направленности образовательных программ среднего профессионального образования». Приведем примеры заданий, ориентированных на разные профессии и специальности.

Примеры

Учебное пособие, гл. 4: Когда человек бросается бежать, у него в мышцах поначалу действует бескислородный этап энергетического обмена веществ. Накапливается молочная кислота, мышцы ощущают усталость. Лишь потом запускается кислородный этап. Как спортсмены объясняют это явление?

Учебное пособие, гл. 8: Какие направления биотехнологии связаны с вашей дальнейшей специальностью?

Учебное пособие, гл. 9: Зачем человеку понадобилось искусство? Ведь оно не кормит, не поит, не одевает.

В программе ФОП по биологии (базовый уровень, раздел 119.5.3) предлагается, наряду с изучением общебиологических теорий, уделять внимание «использованию полученных знаний в повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе: профилактики наследственных заболеваний человека, медико-генетического консультирования, обоснования экологически целесообразного поведения в окружающей природной среде, анализа влияния хозяйственной деятельности человека на состояние природных и искусственных экосистем». Приведем примеры такого рода заданий из учебного пособия.

Примеры

Учебное пособие, гл. 6: Влияет ли химическое загрязнение окружающей среды на генетическое здоровье населения?

Учебное пособие, гл. 10:

- Кому достается урожай из экосистемы поля? Много ли перепадает редуцентам? Что приходится делать человеку?
- Почему в природных сообществах нет вредителей?

Воспитательная составляющая общеобразовательной дисциплины «Биология» (по материалам ФОР¹)

119.8.3. Личностные результаты освоения предмета «Биология» достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными, историческими и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, развития внутренней позиции личности, патриотизма, уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

119.8.4. Личностные результаты освоения учебного предмета «Биология» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

- готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов;
- способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять ее;
- умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением;
- готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительное отношение к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов биологического содержания;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

¹ Федеральная образовательная программа среднего общего образования (утв. приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. № 371).

2) патриотического воспитания:

- ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде;
- способность оценивать вклад российских ученых в становление и развитие биологии, понимание значения биологии в познании законов природы, жизни человека и общества;

4) эстетического воспитания:

- понимание эмоционального воздействия живой природы и ее ценности;
- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

5) физического воспитания:

- понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), бережного, ответственного и компетентного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;
- понимание ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;
- осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

6) трудового воспитания:

- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

7) экологического воспитания:

- экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе ее существования;
- повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
- способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием;
- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

- наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности;

8) ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
- понимание специфики биологии как науки, осознание ее роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;
- убежденность в значимости биологии для современной цивилизации: обеспечения нового уровня развития медицины, создания перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества, поиска путей выхода из глобальных экологических проблем и обеспечения перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов жизни;
- заинтересованность в получении биологических знаний в целях повышения общей культуры, естественно-научной грамотности как составной части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении биологии;
- понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способность использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира, умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;
- способность самостоятельно использовать биологические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;
- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;
- готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по биологии в соответствии с жизненными потребностями.

Системно-деятельностный подход как современная основа методики преподавания

Роль современных методов обучения. Системно-деятельностный подход — способ организации учебного процесса, в котором главное место отводится *активной и самостоятельной познавательной творческой деятельности обучающегося*. При этом основной результат обучения — создание мотивации, развитие личности обучающегося на основе учебной деятельности.

Развитие обучающихся во многом зависит от структуры учебной познавательной деятельности, которая определяется методами обучения. Соответственно, учебное пособие предъявляет определенные требования и к выбору методов обучения, и к логике построения учебного курса.

На протяжении многих десятилетий в основе обучения биологии был *объяснительно-иллюстративный метод*, нацеленный на усвоение знаний. В соответствии с этим методом педагог объясняет новый материал (читает лекцию), а обучающиеся воспринимают знания, повторяя их дома с помощью вопросов и заданий учебника. На следующем занятии (или на отдельном семинаре) обучающиеся демонстрируют усвоение необходимых знаний путем пересказа содержания параграфа и ответов на репродуктивные вопросы, выполнения практических заданий.

Во времена, когда усвоенных в молодом возрасте знаний хватало на всю жизнь, объяснительно-иллюстративный метод с успехом работал на всех уровнях образования. Однако динамизм жизни привел к тому, что в современном мире знания стали очень быстро устаревать. Для того чтобы человек мог пополнять свои знания и учиться на протяжении своей жизни, требуются определенные умения. Именно поэтому в обучении востребованным стал системно-деятельностный подход и другие современные методы преподавания.

Сейчас образованный человек должен *уметь учиться*, т. е. самостоятельно осваивать новые знания и способы их применения. Для этого нужно научиться решать возникающие перед ним проблемы (задачи) на основе своего опыта. Путь к этому — формирование умений применять усвоенные знания. Данные умения формируются с помощью проблемных методов обучения. Поэтому рекомендуем использовать в качестве методики преподавания

проблемный диалог¹, представляющий собой деятельностный метод Л. Г. Петерсон² с добавлением приемов организации проблемного диалога Е. Л. Мельниковой.

Учебное занятие по биологии. С внедрением проблемных методов преподавания занятия по биологии стали выглядеть иначе, чем при традиционных методах преподавания. В традиционном варианте *теоретические занятия* (лекция, беседа, самостоятельная работа с учебником и т. д.) нацелены на изучение нового учебного материала, *практические занятия* (семинар) — на обсуждение изученного, а *лабораторный практикум* — на практическую проверку усвоения знаний и умений работать с информацией. Поскольку количество часов, отведенных на базовый курс биологии, не велико, каждый педагог стоит перед дилеммой: изучать два (или более) параграфа главы учебного пособия на теоретическом и практическом занятии или использовать *комбинированные занятия* для каждого параграфа. Рассмотрим подробнее последний вариант.

Комбинированное занятие состоит из нескольких этапов.

Этап 1. Актуализация знаний, необходимых для изучения новой темы. Педагог предлагает обучающимся вспомнить пройденный учебный материал, на который будут опираться новые знания (параллельно идет проверка домашнего задания). Основа усвоения важнейших понятий — постоянное их применение на этапе актуализации знаний и постоянное обнаружение все новых связей уже изученных понятий с новым учебным материалом.

Если изучаемая тема не опирается на понятия пройденной темы, то на этапе актуализации знаний невозможно проверить правильность выполнения домашней работы (прежде всего нахождения ответов на творческие вопросы). В таком случае перед началом занятия педагог проводит *интеллектуальную разминку*, на которой студенты учатся применять имеющиеся знания к новой ситуации. При этом одинаково высоко оцениваются различные версии (гипотезы) ответов, если они не противоречат логике науки.

Этап 2. Постановка проблемы. Самый простой способ постановки проблемы называется «*яркое пятно*». Заключается он в следующем: педагог в начале занятия рассказывает интересный случай, любопытный факт и т. д., которым привлекает внимание

¹ Мельникова Е. Л. Проблемный урок, или Как открывать знания с учениками. — М., 2002.

² Петерсон Л. Г. Курс математики в модели «Экология и диалектика»: методологические и психолого-педагогические основы // Теория и практика психолого-педагогического обеспечения модели общего образования «Экология и диалектика». — М., 1993; Петерсон Л. Г. Деятельностный метод обучения: образовательная система «Школа 2000». — М., 2007.

обучающихся. В идеале в конце занятия студенты узнают причину события, привлечшего их внимание. Однако при этом мотивация все равно оказывается внешней.

В то же время в соответствии с системно-деятельностным подходом нужна внутренняя мотивация. Такого рода эффект дает созданная педагогом *проблемная ситуация*. Она позволяет студентам самим (с помощью педагога) сформулировать *основной вопрос* занятия, который будет определять весь план обсуждения и войдет в качестве элемента в вывод занятия по изучению нового материала. В качестве проблемной ситуации могут выступать разные мнения, факты, опыт. Приведем примеры различных проблемных ситуаций.

Примеры «яркого пятна»	Примеры проблемной ситуации
<p>Ищем отличия живого Факт 1. Живой организм — проточная система. Она поглощает одни вещества, а выделяет другие. Но подобное свойство есть и у автомобиля. Факт 2. Организм растет. Однако кристаллы тоже растут. Факт 3. Организм реагирует на внешние воздействия. Но датчики (например, температуры) есть во многих бытовых приборах: кондиционерах, стиральных машинах. Вопрос: Неужели нет ни одного признака, отличающего живую природу от неживой? Ответ, полученный в конце занятия: Каждое отдельное свойство живого и их сочетания можно найти и в неживой природе. Жизнь можно определить лишь множественностью свойств</p>	<p>Как в онтогенезе реализуется наследственность Факт 1. Все клетки тела многоклеточного организма имеют одинаковый набор генов. Факт 2. Ткани и органы многоклеточного организма состоят из клеток с различным химическим составом и функциями. Вопрос: В чем противоречие приведенных фактов? Что в разных клетках сходно, а что различно? На какой вопрос мы будем искать ответ? Версия обучающихся: Чем обусловлены различия в строении клеток? Ответ, полученный в конце занятия: Развитие направляется взаимодействием частей развивающегося организма, которое определяет реализацию той или иной части наследственной программы в данной клетке (ткани)</p>
<p>Элементарный состав клетки Подавляющее большинство веществ в клетках живого организма состоит всего из четырех элементов, которые</p>	<p>Генетика пола Диалог: — Вот было бы здорово, если бы пол будущего ребенка можно было выбрать! — Да, но если, например, возникнет</p>

Примеры «яркого пятна»	Примеры проблемной ситуации
<p>распространены и в неживой природе. Вопрос: Как такое возможно? Ответ, полученный в конце занятия: Из небольшого числа элементов можно построить бесконечное множество разных сочетаний сложных молекул. Подобно тому, как в компьютерных программах в двоичной системе кодирования используются всего два знака — 0 и 1</p>	<p>мода на мальчиков, то потом они себе невест не найдут... Вопрос: Почему в природе такой проблемы не возникает? На какой вопрос мы будем искать ответ? Версия обучающихся: Как в природе обеспечивается равное соотношение полов? Ответ, полученный в конце занятия: Наличие половых хромосом надежно обеспечивает равное соотношение полов</p>

Этап 3. Совместное открытие знаний (изучение правил и законов, которые вывели ученые, и знакомство с примерами их применения). На данном этапе самостоятельное открытие знания обучающимися удастся не всегда, но к этому нужно стремиться. Поэтому при изучении курса биологии важно приветствовать и поддерживать возникновение дискуссий между студентами, позволяющих им глубже овладеть материалом, научиться публично высказывать и отстаивать свою точку зрения. Этот этап в зависимости от сложности темы можно проводить по-разному. Если тема сложная, то педагог может использовать проблемную лекцию с обсуждением возникающих проблем (с методикой «яркого пятна» в начале урока). Однако для системно-деятельностного подхода это будет уровень необходимого минимума, так как здесь преобладает внешняя мотивация.

Гораздо эффективнее открывать новые знания в процессе подводящего (эвристическая беседа) или побуждающего диалога по новому материалу. В этих случаях у обучающегося возникает внутренняя мотивация, поэтому такой вариант проведения занятий можно назвать желательным максимумом.

Подводящий диалог (эвристическая беседа) представляет собой систему вопросов и заданий, выстроенных логически и ведущих к открытию нового для обучающегося знания. При этом в качестве вопросов уместно использовать репродуктивные вопросы и задания из учебного пособия. *Побуждающий диалог* (мозговой штурм) — попытка обучающихся самостоятельно решить проблему в ответ на побуждающие к открытию знаний реплики педагога.

Наряду с беседой важную роль на данном этапе играет *работа с учебным текстом*. После обсуждения версий (гипотез) обучающихся педагог предлагает проверить их правильность. Так появляется мотивация к чтению учебного текста для проверки истинности собственных высказываний.

Дальнейшие этапы зависят от плана организации учебных занятий. Если проведение лабораторных работ и обсуждение изученного материала происходит на специально выделенных практических занятиях, то в конце лекции или беседы педагог может провести небольшой тест на основе репродуктивных вопросов и заданий из учебного пособия, а затем подвести итог. Если занятие носит комбинированный характер, то следующий (четвертый) этап проходит в форме мини-семинара с обсуждением вопросов и заданий.

Этап 4. Практикум по самостоятельному применению полученных знаний. Вначале педагог предлагает студентам ответить на репродуктивные вопросы, помещенные в конце главы учебного пособия. Это необходимо для проверки усвоения материала новой темы и для закрепления знаний.

Затем студенты переходят к индивидуальной или групповой работе (выполняют лабораторную работу или отвечают на творческие вопросы и выполняют творческие задания из учебного пособия). Важно обратить внимание обучающихся, что в отличие от репродуктивных вопросов творческие задания не имеют готовых ответов в учебном пособии (в учебном тексте есть лишь подсказки). Следовательно, у любого творческого задания может быть несколько разных правильных ответов. При этом педагог может спросить: «У кого есть другая версия ответа?» — и оценить логичность и аргументированность разных, даже противоположных версий. Если педагог поощряет такой способ работы на занятии, то добивается большей заинтересованности и активности студентов, их внимательности к ответам других.

В процессе ответов на вопросы и выполнения заданий из учебного пособия студенты учатся использовать полученные знания для объяснения окружающего мира и собственного опыта. Это и есть главный воспитывающий эффект курса биологии. Новые знания не столько нужно запоминать, сколько усваивать способы их применения. При этом авторы учебного пособия старались так составить учебный текст, чтобы самые главные и необходимые понятия использовались настолько часто, что запоминались бы автоматически. Эти основные понятия приводятся в пособии в конце каждой главы. Их относительно немного по сравнению с общим количеством понятий, которые разъясняются в тексте книги. Остальные понятия могут быть усвоены наиболее способными учениками и необходимы лишь для объяснения

материала и ответов на конкретные вопросы. В этом суть принципа «минимакса» (А. А. Леонтьев).

Основной контроль усвоения знаний педагог осуществляет на данном этапе, а также путем проверки домашнего выполнения заданий из учебного пособия (самостоятельная деятельность по применению знаний).

Этап 5. Подведение итогов работы. Данный этап очень важен. При совместном обсуждении результатов выполнения заданий нужно найти то общее, что является главным содержанием изучаемой темы, а кроме того, поделиться особенностями найденного каждым способа применения полученных знаний.

Домашние задания могут выбираться как педагогом, так и самими студентами. Репродуктивные задания более простые, ответы на них есть в тексте учебного пособия, поэтому их выполнение должно оцениваться средним баллом (например, «хорошо» при правильном ответе). Правильно выполненные творческие задания достойны высокой отметки («отлично»).

Также отметим, что в соответствии с данной методикой не следует требовать от обучающихся заучивания и подробного пересказа учебного текста. Они должны понять материал темы, подготовившись использовать текст пособия для поиска ответов на вопросы и задания.

В заключение приведем перечень *познавательных и регулятивных универсальных учебных действий* из ФОП СОО, которые формируются при использовании методики (технологии) проблемного диалога (в скобках указан этап занятия).

ФОП СОО 119.8.7.1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

2) базовые исследовательские действия:

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, обладать способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания (этап открытия новых знаний);
- использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов (этап открытия новых знаний);
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения (этапы постановки проблемы и открытия новых знаний);
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт (этап актуализации);

- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения (этап открытия новых знаний).

ФОП СОО 119.8.7.3. Овладение универсальными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

- использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях (этапы постановки проблемы и открытия новых знаний);
- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях (этап постановки проблемы);
- оценивать приобретенный опыт (этапы актуализации и итоговый);

2) самоконтроль:

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям (этап открытия новых знаний);
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения (итоговый этап).

Системно-деятельностный подход как современная основа контрольно-оценочной деятельности

Отметка — важный элемент любого обучения, так как она позволяет оценить успешность образовательной деятельности. Благодаря отметке обучающийся может увидеть свои ошибки и исправить их задолго до того, когда он в реальной жизни будет применять знания на практике. К сожалению, педагоги по-разному относятся к тому, как и за что ставится отметка: одни ставят ее за объективные результаты, другие — за старание. Нужно четко разделять отметку и оценку.

Оценка обозначает словесную характеристику результатов деятельности ученика (прежде всего удачных), часто в сравнении с его успехами в прошлом. При этом оценивается старательность обучающегося, его отношение к учебе.

Отметка в противоположность оценке — объективная шкала, характеризующая успехи в выполнении определенной законченной задачи, упражнения и т. д.

За что студент получает отметку в курсе «Биология»? Каждый студент должен усвоить необходимые знания, полученные на этапе открытия новых знаний и закрепленные на этапе применения знаний с помощью обсуждения репродуктивных вопросов. На последующих занятиях студенты снова обращаются к полученным ранее знаниям на этапе актуализации знаний. Причем педагог всегда имеет возможность повторять самые важные понятия из занятий в занятие, пока не убедится, что они хорошо усвоены.

Максимальная отметка за знания может быть отличной, если ученик без подготовки вспомнил учебный материал с прошедших давно занятий. В остальных случаях правильные ответы на репродуктивные вопросы и правильное выполнение репродуктивных заданий позволяют поставить «отлично» только при полном отсутствии ошибок.

Наряду со знаниями студент усваивает и умение их применять. Для этого существует этап применения знаний с использованием творческих вопросов и заданий из учебного пособия. Это очень важный элемент образования, так как в реальной жизни применять знания придется постоянно. Поэтому отметка «отлично» за творческие вопросы и задания может быть поставлена даже при наличии небольших ошибок в применении знаний.

Что касается этапа открытия знаний, то в случае подводящего и побуждающего диалога педагог может выставлять отметки,

но только позитивные, так как при мозговом штурме критических оценок не должно быть.

Ключевой вопрос оценивания достижений — кто его проводит. Если (по традиции) педагог, то описанный в ФОП СОО результат — «владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения» — будет достигнут педагогом, а не студентом.

Безусловно, научить обучающихся ставить себе отметку — задача архисложная. Это возможный максимум. Поэтому рекомендуем вариант минимума — педагог всегда объясняет, за что и почему он выставил такую отметку. В таком случае обучающийся понимает, чему еще он должен научиться.

*Технология оценки учебных достижений*¹ создана в образовательной системе «Школа 2100» и подтверждена трехлетним экспериментом Российской академии образования (РАО). В соответствии с данной технологией обучающиеся могут оценить свою деятельность по решению задачи, свой сформулированный ответ на вопрос и предложить педагогу поставить себе адекватную отметку. Педагог может согласиться с мнением обучающегося, а может его оспорить. В случае письменной работы ситуация меняется: педагог ставит отметку, а обучающийся имеет возможность подать работу на апелляцию и оспорить низкую отметку.

Приведем примерные вопросы, на которые отвечает обучающийся, оценивающий свою деятельность:

1. Что нужно было сделать в этом задании? Какая была цель? Что нужно получить?

2. Удалось ли получить результат? Найдено ли решение?

3. Результат полностью верный или с незначительной ошибкой (какой, в чем)?

4. Результат достигнут полностью самостоятельно или с помощью извне (кто помогал, в чем)?

5. Какую отметку вы себе поставите?

После того как обучающиеся освоят эту систему ответов, перечень вопросов можно будет сократить до одного: «Какую отметку вы себе поставите?». С ответом на него педагог соглашается или нет. При этом в случае несогласия придется ответить подробно на все приведенные выше вопросы.

Таким образом, какую бы систему оценивания ни использовал педагог, важно, чтобы обучающиеся поняли ее принцип и сами научились понимать, какую отметку они заслуживают.

¹ Технология оценивания учебных достижений // Образовательная система «Школа 2100». Качественное образование для всех. — М. : «Баласс», 2006.

Виды информации и способы работы с ней в учебном пособии «Биология»

XXI век — век информационно-коммуникационных технологий. Мир с появлением компьютера и Интернета поменялся коренным образом. Ноутбуки и планшеты используются во время учебных занятий. Постепенно на смену бумажной книге приходит электронная книга. Появление искусственного интеллекта, умеющего извлекать информацию из больших массивов данных, позволяет получать в Сети более-менее достоверные ответы на большинство запросов людей. Все эти изменения требуют, чтобы учебная литература соответствовала жизни в новой реальности.

Репродуктивные вопросы и задания учебного пособия хороши своей четкостью, так как в учебном тексте всегда можно найти правильный ответ на них. Такие задания проверяют умение студента запомнить необходимые знания и описать их в правильных терминах и понятиях. Результат работы обучающихся с такими вопросами и заданиями легко проверяется с помощью тестов. Однако если в учебном пособии изучаемые знания описаны одними словами, а варианты ответа в тестах — другими, то обучающийся может и не найти верный ответ.

Чтобы научиться действовать в измененной ситуации, необходимо использовать в обучении *продуктивные творческие вопросы и задания*. Они формируют умение преобразовывать знания и сравнивать их не с готовым ответом в учебном тексте, а с прогнозом применения изученного в новых условиях (фактически студент оперирует сформировавшейся в его голове моделью). Вот почему после закрепления изученного материала с помощью репродуктивных вопросов и заданий мы рекомендуем использовать творческие задания учебного пособия, нацеленные на обучение «применять различные методы при поиске и отборе биологической информации» (ФОП).

Следующим уровнем усвоения информации будет работа над рефератом (см. ниже), в ней новизна ситуации будет еще выше.

Приведем планируемые результаты работы с информацией в ФОП СОО и в качестве примеров варианты творческих вопросов и заданий из учебного пособия «Биология. Базовый уровень», нацеленных на применение знаний в новой ситуации. Множество таких заданий предлагаются во всех главах учебного пособия. Они посвящены поиску, отбору нужной информации и ее анализу.

Пример

ФОП 119.8.7.1. Ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать ее достоверность и непротиворечивость; формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач.

Учебное пособие, гл. 2:

- Предположите, какие свойства организмов имеют отношение к процессам, идущим на разных уровнях организации.
- Какие методы изучения применимы на различных уровнях организации? Какие отрасли биологии ими занимаются?
- Рассмотрите рисунок. Определите диапазон размеров для каждого уровня организации и общий размерный диапазон, занятый жизнью.

Учебное пособие, гл. 3: Теория симбиогенеза объясняет механизм возникновения некоторых органоидов эукариотической клетки путем симбиоза. Какие доказательства приводят ее сторонники? Что это за органоиды? Чем они отличаются от остальных компонентов клетки?

В современной жизни благодаря информационно-коммуникационным технологиям у любого потребителя появилась возможность работать с большими объемами данных. Поэтому в учебном пособии есть объемные таблицы для того, чтобы обучающиеся могли тренироваться в работе с упорядоченными текстами. Задания на анализ текста позволяют в дальнейшем работать не только с учебным пособием, но и с дополнительной литературой. Например, при написании рефератов студентам придется проводить анализ различных источников информации. Для формирования навыков анализа информации в учебное пособие включены задания, нацеленные на обоснование собственной точки зрения и поиск аргументов для этого.

Примеры

1. Работа с большим количеством текста.

ФОП 119.8.7.1. Ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать ее достоверность и непротиворечивость.

Учебное пособие, гл. 9: Рассмотрите таблицу «Основные этапы развития органического мира». Ответьте на вопросы и приведите примеры:

- Почему при описании развития жизни на Земле до середины палеозоя описывают водных обитателей, а со второй половины палеозоя — почти исключительно обитателей суши?

- Жизнь на Земле развивалась от простых форм к сложным. Приведите пример из таблицы для подтверждения этой закономерности.
- Назовите, в каком порядке на Земле появлялись растения.
- Назовите, в каком порядке на Земле появлялись животные.
- В какой последовательности сушу освоили растения, позвоночные и беспозвоночные животные? С чем связан такой порядок?

Учебное пособие, гл. 7: Проанализируйте таблицу «Происхождение одомашненных животных». Какие виды были одомашнены ранее, а какие позже? С чем это связано? Влияет ли на сроки одомашнивания место их прежней жизни?

2. Анализ текста на основе собственного опыта.

Учебное пособие, гл. 7: Какие направления биотехнологии связаны с вашей дальнейшей специальностью?

Учебное пособие, гл. 9: Какое из описанных событий в эволюции жизни на Земле вам кажется наиболее важным? Приведите аргументы.

В эпоху повсеместного распространения мультимедиа яркость, привлекательность источника информации облегчает его понимание и обеспечивает необходимое воздействие на читателя. Вот почему в учебном пособии наиболее эффективно передает информацию текст, сопровождающийся иллюстрациями, таблицами, схемами, графиками и т. д.

Пример. Работа с таблицами.

ФОП 119.8.7.1. Самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другое).

Учебное пособие, гл. 2: Во втором столбце таблицы «Уровни организации живой природы» перечислены живые системы на каждом уровне организации. Назовите элементы этих систем для каждого уровня организации. Например, система — организм, а элементы системы — органы.

Учебное пособие, гл. 3: Сравните растительную и животную клетки. Заполните таблицу.

Ранее для обучающихся основным источником информации наряду с учебником (учебным пособием) были книги, библиотечные фонды. Сейчас информацию проще всего найти в Интернете. Для этого нужен компьютер, планшет или просто смартфон. Задания учебного пособия «Биология. Базовый уровень» помогают сформировать умение поиска информации.

Пример

ФОП 119.8.7.1. Ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать ее достоверность и непротиворечивость.

ФОП 119.8.7.1. Приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий, совершенствовать культуру активного использования различных поисковых систем.

Учебное пособие, гл. 1: Проанализируйте таблицу «Связи биологии с другими науками». В ней показано, как связи биологии с другими классическими науками приводят к появлению новых смежных наук. Используя текст учебного пособия и другие источники информации, определите, что изучает каждая из смежных с биологией наук.

Подготовка реферата как вид работы с информацией

Написание реферата — творческая деятельность обучающегося, нацеленная прежде всего на поиск информации. В результате этой деятельности проявляются умения, полученные при выполнении творческих заданий учебного пособия.

При оценке реферата для преподавателя крайне важно понять, насколько самостоятельно была выполнена данная работа: действительно ли студент сам написал реферат или в огромном массиве информации Интернета он нашел работу, которую можно выдать за свою. Проверить это можно разными способами. Во-первых, попросить автора кратко рассказать о содержании реферата, выступить перед аудиторией. Во-вторых, попросить ответить на вопросы педагога, ответы на которые автор реферата не может не знать. Наконец, можно так сформулировать тему реферата, что она будет иметь определенную уникальность, например: «Успехи спортсмена — результат наследственности (способностей) или окружающей творческой среды?» (для специальностей в сфере спорта), «Успехи художника и писателя — результат наследственности (способностей) или окружающей творческой среды?» (для специальностей в сфере искусства) и т. д.

Приведем основные правила работы с ресурсами для выполнения творческого задания по биологии. Эти правила преподаватель может предложить обучающимся.

1. Поиск и анализ биоэкологической информации в различных источниках. Традиционным источником информации для обучающихся является печатная книга. Нужную книгу всегда можно отыскать в библиотеке, магазине, в частных коллекциях специалистов. В отличие от печатных книг Интернет — весьма хаотичное хранилище информации, пользователь не всегда может понять: имеет он дело с реальным фактом или с фейком. Однако со временем наблюдается тенденция к систематизации ресурсов Интернета, с каждым годом он становится не только богаче проверенной информацией, но и удобнее в ее применении.

Осваивать нужно все разнообразие источников информации. Но если работе с книгой ученика учит школа, то работе с Интернетом — фактически никто не учит. Поэтому обсудим некоторые правила поиска информации в Интернете применительно к предмету «Биология».

2. Где искать нужную информацию? Ресурс для поиска информации зависит от цели ее сбора. Рассмотрим основные виды информационных ресурсов.

Цель сбора информации	Печатные источники, средства массовой информации	Интернет-ресурсы
Реферат, подготовка к занятию, курсовая работа	Учебная литература, научная литература	Научно-популярные сайты
Научная и учебная исследовательская работа, дипломная работа	Научная литература, учебная литература	Научные и научно-популярные сайты
Справочная информация о термине, факте, закономерности и т. д.	Словари, справочники, энциклопедии	Справочные сайты
Отдых и хобби (ремесло, искусство, спорт и т. д.)	Телевидение, журналы, литература для досуга (руководение, садоводство и т. д.)	Сайты для отдыха и развлечений, тематические сайты, сайты новостей
Самообразование, углубление знаний	Художественная, публицистическая, научно-популярная литература	Сайты, предлагающие книги для прочтения с экрана

3. Как искать информацию в Интернете?

1) *Четко сформулируйте запрос.* Перед началом поиска нужно постараться понять, что вы хотите узнать. Желательно сформулировать очень конкретный запрос, включающий *ключевые слова* — набор терминов и утверждений, которые отражают требуемую информацию.

Если вы наберете в строке поисковой системы слова «генномодифицированные организмы» или аббревиатуру «ГМО», то поисковая система на первых страницах выдаст серию ссылок на популярные и научно-популярные статьи, презентации и видео, посвященные ГМО как понятию, их биологическому смыслу, преимуществу и опасности использования. На последующих страницах часто предлагаются более скандальные публикации, реклама.

Если найденные таким образом публикации оказались слишком общего характера, то можно, например, набрать в поисковой строке «ГМО в России» и узнать не только о ГМО как биологическом понятии, но и о российском законодательстве, отечественных продуктах с ГМО и т. д. Наконец, фраза «ГМО Россия законодательство» позволит получить подробную информацию о законодательстве, непосредственно связанном с ГМО, и всех его изменениях.

Порой не удается найти нужную информацию с первого раза. Тогда небольшое изменение поискового запроса, как, например, использование синонимов, дает лучший результат. Если вас не устраивает результат поиска — посмотрите на заголовки в выдаче и переформулируйте (уточните) запрос. Подсказки, возникающие в поисковой строке при наборе текста, также могут помочь уточнить запрос. В любом случае настойчивость и готовность точнее сформулировать направление поиска обычно ведут к успеху.

2) *Не останавливайтесь на достигнутом.* Бытует мнение, что на первых строчках поисковой системы помещена наиболее достоверная и важная информация. Однако это не обязательно, ведь расположение сайта в выдаче зависит от того, сколько денег его владелец потратил на рекламу и поисковую оптимизацию. Поэтому целесообразно посмотреть на вторую или третью страницу. Именно там может быть найден интересующий вас ответ на запрос. Также попробуйте поискать ответ на вопрос с помощью другой поисковой системы («Яндекс» и Google работают одинаково хорошо, но используют разные алгоритмы).

Обратите внимание на дату публикации — информация может меняться с течением времени. Если автор текста ссылается на какой-то товар или услугу, это повод насторожиться: возможно, перед вами всего лишь реклама.

3) *Используйте поисковый синтаксис.* У поисковой системы есть специальные символы, которые могут помочь. Например, если вы точно знаете, что ищете, используйте кавычки. Поисковик отберет только те сайты, на которых слова будут употребляться в таком же порядке и той форме, что вы указали в кавычках. Эта особенность хороша при поиске стихотворений и цитат. Если какое-то слово вы не помните, можно заменить его звездочкой.

4) *Активно используйте поиск в картинках.* В подписях к схемам и рисункам содержится много полезной наглядной информации.

5) *Проверяйте достоверность информации.* Сравнивайте полученные сведения с информацией на других сайтах. Указанные в конкретной статье факты могут быть недостоверными.

Общие формулировки вроде «исследования показывают» ничего не значат. В достоверных сведениях должен быть указан источник: кто, где и когда это исследование провел. В противном случае эти сведения нужно найти самостоятельно. А если найти их не удалось, то лучше такими данными не пользоваться. Данные из «Википедии» и других подобных ресурсов нуждаются в проверке, ведь их может редактировать любой пользователь.

При поиске информации очень важно научиться отличать достоверные данные от недостоверных. Опытный читатель чувствует выдумку и фальшь, если эта информация знакома ему и находится в зоне его интересов и знаний. Однако любой человек рано или поздно вынужден искать незнакомую информацию, потому что мир меняется и появляются новые знания.

Приведем несколько советов о том, как проверить достоверность информации:

- оцените источник информации (книгу — по названию, издательству, аннотации, справочной информации об авторе и т. д.; интернет-ресурс — по названию, справке о сайте, каталогу, советам знакомых и учителей и т. д.);
- проверьте информацию в других источниках (книгах, интернет-ресурсах), если она подтвердилась — считайте достоверной, если не подтвердилась, то проверьте ее еще по нескольким источникам и по совокупности принимайте решение о достоверности;
- используйте только информацию, получившую дополнительное подтверждение или полученную на официальных сайтах организаций, серьезных научных и культурных порталах. Если сомневаетесь в надежности интернет-ресурса — посмотрите раздел «О сайте»: вы узнаете, кому он принадлежит, как давно существует, и сможете оценить, доверяете ли вы ему.

ЧАСТЬ II

**ПРИМЕР
РАБОЧЕЙ
ПРОГРАММЫ**

Рабочая программа общеобразовательной дисциплины «Биология» нацелена на изучение биологии в профессиональных образовательных организациях среднего профессионального образования (СПО), реализующих Федеральную образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной образовательной программы СПО (ФОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Рабочая программа составлена на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования (ФГОС СОО), федеральных государственных образовательных стандартах среднего профессионального образования (ФГОС СПО).

Теоретической основой для определения подходов к разработке содержания учебного предмета «Биология» послужили положения ФГОС СОО о взаимной обусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников, характеризующих современное состояние системы среднего общего образования в Российской Федерации. Наряду с этим в основу определения роли курса «Биология» легли положения о специфике биологии, ее значении в познании живой природы и обеспечении существования человеческого общества.

В соответствии с ФОП СОО (119.5.9) «цель изучения учебного предмета "Биология" на базовом уровне — овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания для грамотных действий в отношении объектов живой природы и решения различных жизненных проблем».

«119.5.10. Достижение цели изучения учебного предмета "Биология" на базовом уровне обеспечивается решением следующих задач:

- освоение обучающимися системы знаний о биологических теориях, учениях, законах, закономерностях, гипотезах, правилах, служащих основой для формирования представлений о естественно-научной картине мира, о методах научного познания, строении, многообразии и особенностях

живых систем разного уровня организации, выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии;

- формирование у обучающихся познавательных, интеллектуальных и творческих способностей в процессе анализа данных о путях развития в биологии научных взглядов, идей и подходов к изучению живых систем разного уровня организации;
- становление у обучающихся общей культуры, функциональной грамотности, развитие умений объяснять и оценивать явления окружающего мира живой природы на основании знаний и опыта, полученных при изучении биологии;
- формирование у обучающихся умений иллюстрировать значение биологических знаний в практической деятельности человека, развитии современных медицинских технологий и агробιοтехнологий;
- воспитание убежденности в возможности познания человеком живой природы, необходимости бережного отношения к ней, соблюдения этических норм при проведении биологических исследований;
- осознание ценности биологических знаний для повышения уровня экологической культуры, для формирования научного мировоззрения;
- применение приобретенных знаний и умений в повседневной жизни для оценки последствий своей деятельности по отношению к окружающей среде, собственному здоровью, обоснование и соблюдение мер профилактики заболеваний».

В соответствии с целями и задачами программа по биологии формулирует стратегию обучения, воспитания и развития средствами учебного предмета «Биология», используя предметное содержание и его структуру, последовательность изучения как с позиций межпредметных и внутрипредметных связей, так и с учетом возрастных особенностей требований к планируемым личностным, метапредметным и предметным результатам обучения в формировании основных видов учебно-познавательной деятельности.

Важная особенность программы — преемственность в изучении учебной дисциплины. Последовательность изучения в курсе «Биология» соответствует традиционному порядку (ФОП СОО и т. д.), зарекомендовавшему себя на практике «формированием естественно-научного мировоззрения, ценностных ориентаций личности, экологического мышления, представлений о здоровом образе жизни и бережным отношением к окружающей природной среде». Поэтому наряду с изучением общебиологических теорий в программе уделено внимание использованию полученных зна-

ний в повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе: «профилактики наследственных заболеваний человека, медико-генетического консультирования, обоснования экологически целесообразного поведения в окружающей природной среде, анализа влияния хозяйственной деятельности человека на состояние природных и искусственных экосистем».

Данная программа представляет собой пример рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Биология». Она может быть использована для разработки рабочих программ в профессиональных образовательных организациях, реализующих Федеральную образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ФОП СПО на базе основного общего образования с учетом профиля получаемой профессии или специальности.

Профессиональные образовательные организации, реализующие Федеральную образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ФОП СПО на базе основного общего образования, учитывая специфику программ подготовки квалифицированных рабочих, служащих, специалистов среднего звена, осваиваемой профессии или специальности, уточняют:

- содержание учебного материала;
- последовательность его изучения;
- распределение учебных часов;
- виды самостоятельной и групповой работы студентов, направленной на развитие их коммуникативных способностей;
- тематику рефератов (докладов).

Содержание программы общеобразовательной дисциплины «Биология» (базовый уровень) _____

Тема 1. Биология как наука

Цель науки — построение научной картины мира с помощью научных методов. Биология — наука о живой природе. Система биологических наук. Биология и ее роль в современной научной картине мира. Связь биологии с общественными, техническими, естественными и другими науками.

Методы познания живой природы (наблюдение, описание, сравнение, классификация, исторический метод, гипотеза, эксперимент, измерение, статистическая обработка данных). Роль биологии в жизни людей (обеспечение людей пищей, сохранение здоровья, рациональное природопользование — сохранение окружающей среды).

Лабораторные и практические работы: Практическая работа № 1 «Использование различных методов при изучении биологических объектов».

Тема 2. Живые системы и их организация

Живые системы (биосистемы) как предмет изучения биологии. Живая система — это система, состоящее из самоорганизующихся, самовоспроизводящихся элементов, активно взаимодействующих с окружающей средой. Свойства биосистем, их отличие от неживой природы: единство химического состава, раздражимость, движение, гомеостаз, рост и развитие, наследственность, изменчивость, эволюция (приспособление к изменяющимся условиям), самовоспроизведение. Живое можно определить только множеством свойств.

Уровни организации биосистем: молекулярный, клеточный, органно-тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный.

Тема 3. Химический состав и строение клетки

Химический состав клетки. Химические элементы: макроэлементы, микроэлементы, элементы-биогены. Органические и неорганические вещества. Вода — универсальный растворитель. Особенности строения молекул воды. Водородные связи. Гидрофильные и гидрофобные вещества. Функции воды в клетке. Минеральные вещества, их роль в клетке. Поддержание осмотического баланса.

Белки — полимеры. Строение молекулы белков. Аминокислоты — мономеры белков. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура. Денатурация белка. Ферменты — биологические катализаторы. Активный центр фермента, субстратная специфичность. Коферменты. Витамины. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Функции белков (каталитическая, строительная, двигательная, транспортная, защитная, энергетическая). Углеводы: моносахариды (глюкоза, рибоза и дезоксирибоза), дисахариды (сахароза, лактоза) и полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). Функции углеводов. Липиды: триглицериды, фосфолипиды, стероиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Функции липидов.

Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Нуклеотиды — мономеры нуклеиновых кислот. Строение и функции ДНК. Репликация ДНК. Строение и функции РНК. Виды РНК, их роль в биосинтезе белков. АТФ: строение и функции.

Цитология — наука о клетке. История развития цитологии и клеточной теории — пример взаимодействия идей и фактов в научном познании. Современные положения клеточной теории. Клетка как целостная живая система. Методы изучения клетки.

Эукариотическая и прокариотическая клетки. Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий. Строение и разнообразие эукариотической клетки. Цитоплазма и ядро — две части клетки. Поверхностные структуры — клеточная стенка, гликокаликс, их функции. Избирательная проницаемость плазматической мембраны и транспорт веществ через мембрану, их биологическое значение (пассивный и активный транспорт, эндоцитоз и экзоцитоз и др.).

Цитоплазма и ее органоиды. Одномембранные органоиды клетки: ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы, вакуоли. Двумембранные органоиды клетки: митохондрии, пластиды, их частичная автономность. Происхождение митохондрий и пластид. Виды пластид. Немембранные органоиды клетки: рибосомы, клеточный центр, центриоли, реснички, жгутики. Функции органоидов клетки. Включения. Основные отличия растительной, животной и грибной клетки (органоиды).

Ядро — регуляторный центр клетки. Строение ядра: ядерная оболочка, кариоплазма, хроматин, ядрышко. Хромосомы — строение и функция.

Лабораторные и практические работы: Лабораторная работа № 1 «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)». Лабораторная работа № 2 «Изучение строения клеток растений, животных и бактерий под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание».

Тема 4. Жизнедеятельность клетки

Обмен веществ, или метаболизм. Роль ферментов в обмене веществ и превращении энергии в клетке. Пластический и энергетический обмен — две стороны единого метаболизма. Автотрофный и гетеротрофный способы получения энергии.

Световая и темновая фазы фотосинтеза, происходящие в них процессы и реакции. Значение фотосинтеза для жизни на Земле. Влияние среды на фотосинтез, способы повышения продуктивности культурных растений. Хемосинтез. Хемосинтезирующие бактерии. Значение хемосинтеза для жизни на Земле.

Энергетический обмен в клетке: расщепление веществ, получение и сохранение энергии в клетке. Этапы энергетического обмена. Гликолиз. Брожение и его виды. Кислородное окисление, или клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование. Эффективность энергетического обмена.

Реакции матричного синтеза. Центральная догма молекулярной биологии. Генетический код и его свойства. Реализация генетической информации в клетке. Транскрипция — матричный синтез РНК. Трансляция — биосинтез белка. Этапы трансляции. Роль рибосом в биосинтезе белка.

Неклеточные формы жизни — вирусы, не имеющие обмена веществ и использующие для размножения клетку хозяина. История открытия вирусов (Д. И. Ивановский). Строение и жизненный цикл вирусов. Бактериофаги. Болезни растений, животных и человека, вызываемые вирусами. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) — возбудитель СПИДа. Профилактика распространения вирусных заболеваний.

Тема 5. Размножение и индивидуальное развитие организмов

Клеточный цикл, или жизненный цикл клетки. Интерфаза. Процессы, протекающие в интерфазе. Редупликация ДНК. Строение хромосом. Хромосомный набор — кариотип. Диплоидный и гаплоидный хромосомные наборы (кариотипы). Хроматиды. Деление клетки — митоз. Кариокинез и цитокинез. Стадии митоза. Процессы, происходящие на разных стадиях митоза. Биологический смысл митоза. Амитоз — прямое деление ядра. Программируемая гибель клетки — апоптоз.

Формы размножения организмов: бесполое и половое. Виды бесполого размножения: деление надвое, спорообразование, почкование одно- и многоклеточных, вегетативное размножение, фрагментация и регенерация. Искусственное клонирование организмов, его значение для селекции. Половое размножение, его отличия от бесполого. Половые железы: яичники и семенники. Гаметы: яйцеклетки, сперматозоиды или спермии. Партеногенез.

Мейоз. Два клеточных деления в одном мейозе. Удвоение ДНК и хромосом перед первым делением. Стадии мейоза. Процессы, происходящие на стадиях мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Конъюгация гомологичных хромосом. Кроссинговер. Биологический смысл и значение мейоза.

Гаметогенез — процесс образования и развития половых клеток — гамет (сперматозоид, яйцеклетка). Отличия сперматогенеза и оогенеза в связи с особенностями строения яйцеклеток и сперматозоидов. Оплодотворение у животных (наружное, внутреннее). Двойное оплодотворение у растений.

Индивидуальное развитие (онтогенез). Эмбриология и ее история. Эмбриональное развитие (эмбриогенез). Этапы эмбрионального развития у позвоночных животных: дробление, гастрюляция, органогенез. Взаимодействие частей развивающегося зародыша. Влияние внешних условий на эмбриональное развитие организма. Постэмбриональное развитие. Типы постэмбрионального развития: прямое, непрямое (личиночное). Рост и развитие растений. Онтогенез цветкового растения: строение семени, стадии развития.

Лабораторные и практические работы: Лабораторная работа № 3 «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука на готовых микропрепаратах». Лабораторная работа № 4 «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах».

Тема 6. Наследственность и изменчивость организмов

Предмет и задачи генетики. История развития генетики. Основные генетические понятия. Генетическая символика, используемая в схемах скрещиваний. Методы генетики (гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический).

Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем. Гибридологический метод Г. Менделя. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Полное и неполное доминирование. Закон расщепления признаков. Гипотеза чистоты гамет. Цитологические основы моногибридного скрещивания и правила чистоты гамет.

Дигибридное скрещивание. Решетка Пеннета. Закон независимого комбинирования признаков. Статистический характер законов Г. Менделя. Анализирующее скрещивание. Использование анализирующего скрещивания для определения генотипа особи.

Сцепленное наследование признаков. Работа Т. Моргана по изучению сцепленного наследования генов. Нарушение сцепления генов в результате кроссинговера (перекреста) гомологичных хромосом. Закон сцепленного наследования генов. Генетические карты. Основные положения хромосомной теории наследственности.

Генетика пола. Хромосомное определение пола. Аутосомы и половые хромосомы. X- и Y-хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Механизм определения пола. Наследование признаков, сцепленных с полом (примеры).

Изменчивость, ее виды. Ненаследственная или модификационная изменчивость. Модификации, роль среды в их появлении. Норма реакции признака. Количественные и качественные признаки и их норма реакции. Длительные модификации. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции признака. Свойства модификационной изменчивости.

Наследственная, или генотипическая, изменчивость, ее виды. Мутационная изменчивость, мутации. Классификация мутаций: генные, хромосомные (делеция, дупликация, инверсия, транслокация), геномные (полиплоидия, анеуплоидия). Частота мутаций, мутагены. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс — основа комбинативной изменчивости. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова. Цитоплазматическая наследственность и изменчивость.

Генетика человека. Кариотип человека. Основные методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, молекулярно-генетический. Генетика и медицина. Наследственные болезни: генные, полигенные с наследственной предрасположенностью, хромосомные. Соматические и генеративные мутации. Стволовые клетки. Принципы здорового образа жизни, диагностики, профилактики и лечения генетических болезней. Медико-генетическое консультирование. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа.

Лабораторные и практические работы: Лабораторная работа № 5 «Изучение результатов моногибридного и дигибридного скрещивания у дрозофилы на готовых микропрепаратах». Лабораторная работа № 6 «Изучение модификационной изменчивости, построение вариационного ряда и вариационной кривой». Лабораторная работа № 7 «Анализ мутаций у дрозофилы на готовых микропрепаратах». Практическая работа № 2 «Составление и анализ родословных человека».

Тема 7. Селекция организмов. Основы биотехнологии

Селекция как наука и процесс. Зарождение селекции и доместикация. Сорт, порода, штамм. Бессознательный и методический отбор — два этапа развития селекции. Учение Н. И. Ва-

вилова о центрах происхождения и многообразия культурных растений. Центры происхождения домашних животных.

Современные методы селекции: искусственный отбор, гибридизация, полиплоидия и искусственный мутагенез. Селекция растений. Искусственный отбор. Массовый и индивидуальный отборы в селекции растений и животных. Оценка экстерьерера. Гибридизация. Близкородственное скрещивание — инбридинг. Чистая линия. Скрещивание чистых линий. Межлинейная гибридизация. Гетерозис, или гибридная сила. Неродственное скрещивание — аутбридинг. Отдаленная гибридизация и ее успехи. Искусственный мутагенез и получение полиплоидов. Селекция животных. Приручение. Племенные книги. Два типа скрещивания: неродственное (аутбридинг) и близкородственное (инбридинг). Метод отдаленной гибридизации и полиплоидизации. Скрещивание домашних животных с дикими формами. Селекция микроорганизмов. Достижения селекции растений, животных и микроорганизмов.

Биотехнология как отрасль производства. История биотехнологии. Традиционная и промышленная технологии. Микробиологический синтез и технологии. Значение биотехнологии и ее роль в решении проблем человечества. Генная инженерия. Этапы создания рекомбинантной ДНК и трансгенных организмов. Генно-модифицированные организмы (ГМО). Клеточная инженерия. Клеточные культуры. Микрклональное размножение растений. Клонирование высокопродуктивных сельскохозяйственных организмов. Культивирование эмбриональных стволовых клеток. Экологические и этические проблемы ГМО.

Лабораторные и практические работы: «Основные методы и достижения селекции растений и животных» (экскурсия на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный участок, в тепличное хозяйство, лабораторию агроуниверситета или научного центра).

Тема 8. Эволюционное учение

Эволюция. Свидетельства и методы изучения эволюции. Палеонтологические: последовательность появления видов в палеонтологической летописи, переходные формы. Сравнительно-анатомические: гомологичные, аналогичные, рудиментарные органы, атавизмы. Эмбриологические: сходства и различия эмбрионов разных видов позвоночных. Биогенетический закон. Молекулярно-биохимические: сходство механизмов наследственности и основных метаболических путей у всех организмов. Биогеографические: сходство и различие фаун и флор материков и островов.

Эволюционные идеи в античном мире. Упадок биологических знаний в Средние века. Взгляды ученых в эпоху Возрождения.

Состояние естественно-научных знаний. Креационизм — господствующая точка зрения. Предшественники дарвинизма. Развитие систематики. К. Линней. Развитие эволюционных идей в XVIII — начале XIX века. Ж. Сент-Илер, Ж. Кювье, Ж.-Б. Ламарк. Жизнь и научные труды Ч. Дарвина. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Движущие силы эволюции видов по Дарвину (избыточное размножение при ограниченности ресурсов, неопределенная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор). Синтетическая теория эволюции и ее основные положения.

Микроэволюция. Представления о виде. Типологическая, номиналистическая и биологическая концепции вида. Критерии вида (морфологический, физиологический, этологический, биохимический, генетический, экологический, географический). Популяция — элементарная единица вида и единица эволюции. Движущие силы (факторы) эволюции видов в природе. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. Генетика популяций. Генофонд. Популяционные волны и дрейф генов. Панмиксия. Закон Харди — Вайнберга. Изоляция и миграция.

Борьба за существование — результат прогрессии размножения. Естественный отбор — результат борьбы за существование и изменчивости. Внутривидовая, межвидовая конкуренция и борьба с неблагоприятными факторами среды.

Естественный отбор — направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора (движущий, дизруптивный, стабилизирующий). Приспособленность организмов как результат эволюции, относительность приспособлений. Примеры приспособлений у организмов (приспособительная окраска).

Видообразование. Основные формы видообразования: географическое, экологическое, внезапное.

Макроэволюция. Прогресс и регресс в эволюции. Биологический прогресс и регресс. Пути биологического прогресса: ароморфоз или морфофизиологический прогресс, идиоадаптация, дегенерация. Формы эволюции: филетическая, дивергентная, конвергентная, параллельная. Необратимость эволюции. Происхождение от неспециализированных предков. Прогрессирующая специализация. Адаптивная радиация.

Лабораторные и практические работы: Лабораторная работа № 8 «Сравнение видов по морфологическому критерию». Лабораторная работа № 9 «Описание приспособленности организма и ее относительного характера».

Тема 9. Возникновение и развитие жизни на Земле

Две точки зрения: теория абиогенеза и теория биогенеза. История развития взглядов на происхождение жизни. Идеи са-

мозарождения и экспериментальные доказательства ошибочности этих взглядов. Господство креационизма. Научные гипотезы возникновения жизни на Земле: гипотеза абиогенеза и панспермия. Гипотеза химической эволюции А. И. Опарина. Теория биопоэза Дж. Бернала.

Этапы абиогенеза. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Формирование мембранных структур и возникновение воспроизведения протоклетки. Начальные этапы биологической эволюции. Первые организмы — анаэробные гетеротрофы.

Экспериментальное подтверждение химической эволюции. Гипотеза РНК-мира. Первые клетки и их эволюция. Симбиогенез. Формирование основных групп живых организмов.

Развитие жизни на Земле по эрам и периодам. Катархей. Архейская и протерозойская эры. Палеозойская эра и ее периоды: кембрий, ордовик, силур, девон, каменноугольный, пермь. Мезозойская эра и ее периоды: триас, юра, мел. Кайнозойская эра и ее периоды: палеоген, неоген, антропоген.

Характеристика климата и геологических процессов. Основные этапы эволюции растительного и животного мира. Ароморфозы у растений и животных. Появление, расцвет и вымирание групп живых организмов.

Развитие систематики (создание искусственных систем классификации). К. Линней. Иерархия систематических категорий. Бинарная номенклатура. Естественная система органического мира как отражение эволюции. Основные систематические группы организмов.

Эволюция человека. Антропология как наука. Развитие представлений о происхождении человека. Место человека в царстве животных. Сходства и различия человека и животных. Сходство человека и человекообразных обезьян. Рудименты и атавизмы — свидетельства родства человека и животных. Различия между человеком и антропоидами. Главное отличие человека от антропоидов (прямохождение, развитие мозга, речи).

Основные стадии и ветви эволюции человека: австралопитеки, человек умелый, человек прямоходящий (архантроп), человек неандертальский (палеоантроп), человек разумный современного типа. Находки ископаемых останков, время существования, область распространения, объем головного мозга, образ жизни, орудия. Движущие силы (факторы) антропогенеза. Наследственная изменчивость и естественный отбор. Жизнь под контролем социальных факторов. Общественный образ жизни, изготовление орудий труда, мышление, речь.

Человеческие расы. Основные большие расы: европеоидная (евразийская), негро-австралоидная (экваториальная), монголо-

идная (азиатско-американская). Черты приспособленности представителей человеческих рас к условиям существования. Единство человеческих рас. Критика социального дарвинизма и расизма.

Лабораторные и практические работы: Практическая работа № 3 «Изучение ископаемых остатков растений и животных в коллекциях». «Эволюция органического мира на Земле» (экскурсия в естественно-научный или краеведческий музей).

Тема 10. Организмы и окружающая среда

Экология как наука. Задачи и разделы экологии. Экология как часть биологии и всеобщая экология.

Методы экологических исследований. Экологический мониторинг. Экологическое мировоззрение современного человека.

Среды обитания организмов: наземно-воздушная, водная, почвенная, внутриорганизменная.

Экологические факторы. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические и антропогенные. Действие экологических факторов на организмы. Закон оптимума и закон минимума.

Абиотические факторы: свет, температура, влажность. Фотопериодизм. Приспособления организмов к действию абиотических факторов. Биологические ритмы.

Внутривидовые взаимоотношения. Эффект группы. Принцип минимального размера популяции. Фазность. Эффект массы. Внутривидовая конкуренция. Территориальность. Социальная иерархия.

Межвидовые взаимоотношения. Типы межвидовых биотических взаимоотношений. Нейтрализм. Конкуренция. Аменсализм. Паразитизм. Хищничество. Комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Протокооперация, мутуализм, симбиоз. Значение биотических взаимодействий для существования организмов в природных сообществах.

Гомеостаз. Популяция. Экологические характеристики популяции. Основные показатели популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост, миграция. Динамика численности популяции и ее регуляция. Каннибализм. Самоизреживание. Эмиграция. Снижение рождаемости при стрессе. Химические взаимодействия.

Лабораторные и практические работы: Лабораторная работа № 10 «Морфологические особенности растений из разных мест обитания». Лабораторная работа № 11 «Влияние света на рост и развитие черенков колеуса». Практическая работа № 4 «Подсчет плотности популяций разных видов растений».

Тема 11. Сообщества и экологические системы

Сообщество организмов — биоценоз. Границы сообществ. Экотон. Видовая структура биоценоза. Виды-доминанты. Виды-эдификаторы. Пространственная структура биоценоза: ярусность, мозаичность, листовая мозаика. Трофическая (пищевая) структура биоценоза.

Экологические системы (экосистемы). Понятие об экосистеме и биогеоценозе. Функциональные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Первичная и вторичная продуктивность. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические (пищевые) уровни экосистемы. Пищевые цепи и сети. Основные показатели экосистемы: биомасса, продукция. Экологические пирамиды: продукции, численности, биомассы. Свойства экосистем: устойчивость, развитие. Сукцессия. Климакс. Биом.

Природные экосистемы. Экосистемы рек и озер. Факторы окружающей среды, влияющие на обитателей пресноводных экосистем. Обитатели водоемов и водотоков. Экосистема широколиственного леса, ее обитатели. Факторы окружающей среды, влияющие на лесных обитателей.

Антропогенные экосистемы. Агроэкосистемы. Урбоэкосистемы. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем. Биоразнообразие как фактор устойчивости экосистем. Сохранение биологического разнообразия на Земле.

Учение В. И. Вернадского о биосфере. Границы, состав и структура биосферы. Живое, биогенное, биокосное и косное вещество. Биогенная миграция атомов. Круговороты веществ и биогеохимические циклы элементов (углерода, азота). Зональность биосферы. Основные биомы суши. Живое вещество и его функции. Особенности биосферы как глобальной экосистемы.

Человечество в биосфере Земли. Ноосфера. Антропогенные воздействия. Антропогенные изменения в биосфере. Техногенная деятельность человечества. Прямое истребление ряда видов живых организмов и уничтожение среды их обитания. Особо опасные загрязняющие вещества. Формирование техногенных пустынь. Применение пестицидов. Глобальные экологические проблемы.

Существование природы и человечества. Сохранение биоразнообразия как основа устойчивости биосферы. Основа рационального управления природными ресурсами и их использование. Концепция устойчивого развития. Достижения биологии и охрана природы.

Тематическое планирование

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН. БИОЛОГИЯ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ). 72 Ч

№ пара- графа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Тема 1. Биология как наука (2 ч)				
1.1— 1.5	Биология в системе наук: Что такое наука? Биология — наука о живой природе. Биология в научной картине мира. Связи биологии с другими науками	1	Цель науки — построение научной картины мира с помощью научных методов. Биология — наука о живой природе. Система биологических наук. Биология и ее роль в современной научной картине мира. Связь биологии с ответственными, техническими, естественными и другими науками	Объяснять смысл терминов и понятий: научное мировоззрение, научная картина мира, научный метод, гипотеза, эксперимент, теория. Описывать биологию как науку, ее место и роль среди других наук. Перечислять разделы биологии в соответствии с объектами изучения и аспектами изучения живых организмов. Называть важнейшие отрасли биологических знаний и стоящие перед ними задачи
1.6— 1.7	Методы познания живой природы. Значение биологии в жизни людей	1	Методы познания живой природы (наблюдение, описание, сравнение, классификация, исторический метод, гипотеза, эксперимент, измерение, статистическая обработка данных).	Объяснять смысл терминов и понятий: научный метод, методы исследования. Характеризовать основные методы познания живой природы: наблюдение, описание, сравнение, классификация, исторический метод, гипотеза, эксперимент, измерение,

№ пара- графа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
			<p>Роль биологии в жизни людей (обеспечение пищи, сохранение здоровья, рациональное природопользование — сохранение окружающей среды)</p>	<p>Основными видами деятельности обучающихся статистическая обработка данных. Характеризовать роль биологии в жизни людей</p>
Тема 2. Живые системы и их организация (2 ч)				
2.1	Свойства живых систем. Биологические системы, процессы и их изучение	1	<p>Живые системы (биосистемы) как предмет изучения биологии. Живая система — система, состоящая из самоорганизующихся, самовоспроизводящихся элементов, активно взаимодействующих с окружающей средой. Свойства биосистем, их отличие от неживой природы: единство химического состава, раздражимость, движение, гомеостаз, рост и развитие, наследственность, изменчивость, эволюция (приспособление к из-</p>	<p>Объяснить смысл терминов и понятий: система, биологическая система, элементы системы, структура биосистемы, свойства живых систем, обмен веществ, гомеостаз, движение, размножение, рост, развитие, наследственность, изменчивость, адаптация, раздражимость, энергозависимость, открытость, единство химического состава, клеточное строение, индивидуальное развитие, историческое развитие, эволюция. Приводить примеры живых и неживых систем. Характеризовать принципы организации биосистем: открытость, высокая упорядоченность,</p>

			<p>меняющимся условиям), самовоспроизведение. Живое можно определить только множеством свойств</p>	<p>саморегуляция, иерархичность. Перечислять универсальные свойства живого и характеризовать их проявление у живых организмов</p>
2.2	Уровни организации живых систем (биосистем)	1	<p>Уровни организации биосистем: молекулярный, клеточный, органно-тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценологический), биосферный</p>	<p>Объяснять смысл терминов и понятий: уровни организации биосистем: молекулярный, органно-клеточный, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценологический), биосферный. Приводить примеры биосистем разного уровня организации и сравнивать проявления свойств живого на разных уровнях</p>
Тема 3. Химический состав и строение клетки (8 ч)				
3.1	Химический состав клетки. Вода и минеральные соли	1	<p>Химический состав клетки. Химические элементы: макроэлементы, микроэлементы, элементы-биогены. Органические и неорганические вещества. Вода — универсальный растворитель. Особенности строения молекул воды. Водородные связи. Гидрофильные и гидрофобные вещества.</p>	<p>Объяснять смысл терминов и понятий: клетка, элементы-биогены, макроэлементы, микроэлементы, органические и неорганические (минеральные) вещества, молекула воды как диполь, водородные связи, гидрофильные и гидрофобные вещества, осмотический баланс. Доказывать единство элементного состава как одного из свойств живого. Характеризовать роль отдельных</p>

№ пара- графа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
3.2	Функции белков, углеводов и липидов в клетке	2	<p>Функции воды в клетке. Минеральные вещества, их роль в клетке. Поддержание осмотического баланса</p> <p>Белки — полимеры. Строение молекулы белков. Аминокислоты — мономеры белков. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура. Денатурация белка. Ферменты — биологические катализаторы. Активный центр фермента, субстратная специфичность. Коферменты. Витамины. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Функции белков (каталитическая, строительная, двигательная, транспортная, защитная,</p>	<p>элементов, группы элементов в зависимости от их количества. Описывать связь между составом и строением молекулы химического соединения и его функциями в клетке</p> <p>Объяснять смысл терминов и понятий: белки, полимеры, мономеры, аминокислоты, пептидная связь, полипептид, денатурация, заменимые и незаменимые аминокислоты, ферменты, активный центр, субстратная специфичность, коферменты, белки-активаторы и белки-ингибиторы, глобулярные и фибриллярные белки, углеводы, моносахариды, дисахариды, полисахариды, глюкоза, рибоза, дезоксирибоза, сахароза, лактоза, мальтоза, целлюлоза (клетчатка), крахмал, гликоген, липиды, триглицериды (жиры, масла), фосфолипиды, стероиды.</p> <p>Характеризовать белки как класс органических соединений, описывать их особенности и функции белков</p>

3.3	Нуклеиновые кислоты. Аденозинтрифосфат	<p>энергетическая). Углеводы: моносахариды (глюкоза, рибоза и дезоксирибоза), дисахариды (сахароза, лактоза) и полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). Функции углеводов. Липиды: триглицериды, фосфолипиды, стероиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Функции липидов</p>	<p>в клетке. Объяснять отличия ферментов от неорганических катализаторов. Характеризовать роль ферментов в функционировании живых систем, в хозяйстве и жизни человека. Характеризовать углеводы, липиды как классы органических соединений; описывать их особенности и функции углеводов и липидов в клетке</p>
	1	<p>Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Нуклеотиды — мономеры нуклеиновых кислот. Строение и функции ДНК. Репликация ДНК. Строение и функции РНК. Виды РНК, их роль в биосинтезе белков. АТФ: строение и функции</p>	<p>Объяснять смысл терминов и понятий: рибонуклеиновая кислота (РНК), дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК), нуклеотид, полинуклеотидная цепь (полинуклеотид), комплементарность, функции ДНК (хранение и передача наследственной информации), виды РНК (информационная, транспортная, рибосомальная), аденозинтрифосфат (АТФ), макроэргическая связь. Описывать особенности строения молекул нуклеиновых кислот (ДНК, РНК) и АТФ и их роль в клетке (ДНК — носитель наследственной информации, РНК — обеспечение синтеза белка в клетке, АТФ — универсальный источник энергии)</p>

№ параграфа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
3.4	История и методы изучения клетки. Клеточная теория	1	Цитология — наука о клетке. История развития цитологии и клеточной теории — пример взаимодействия идей и фактов в научном познании. Со-временные положения клеточной теории. Клетка как целостная живая система. Методы изучения клетки	Объяснять смысл терминов и понятий: клетка, цитология. Характеризовать содержание положений клеточной теории. Перечислять и описывать основные методы изучения клетки: микроскопия, центрифугирование, культуры клеток и тканей и др.
3.5	Строение и функции клетки	1	Эукариотическая и прокариотическая клетки. Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий. Строение и разнообразие эукариотической клетки. Цитоплазма и ядро — две части клетки. Поверхностные структуры — клеточная стенка, гликокаликс, их функции. Избирательная проницаемость плазматической мембраны и транспорт ве-	Объяснять смысл терминов и понятий: прокариоты, эукариоты, ядро, цитоплазма, плазматическая мембрана, (плазмалемма), гликокаликс, транспорт веществ (пассивный, активный), эндцитоз (фагоцитоз, пиноцитоз), экзоцитоз, клеточная стенка, микротрубочки, нуклеоид. Сравни-вать эукариотические и прокариоти-ческие клетки, отмечать их сходство и различия; описывать отличитель-ные черты растительной, животной и грибной клеток (покрыты)

3.6	Цитоплазма и ее органеллы	1	<p>ществ через мембрану, их биологическое значение (пассивный и активный транспорт, эндоцитоз и экзоцитоз и др.)</p>	<p>Объяснять смысл терминов и понятий: эндоплазматическая сеть, рибосома, комплекс Гольджи, митохондрии, лизосомы, клеточный центр, хромосомы, пластыды, лейкопласты, хлоропласты, хромопласты, вакуоль, реснички, жгутики, включения, одномембранные, двумембранные, немембранные органеллы. Сравнить эукариотические и прокариотические клетки; описывать сходство и различия в строении клеток бактерий, животных, растений и грибов. Описывать строение эукариотической клетки по изображениям и на микропрепаратах. Характеризовать функции органоидов в клетке</p>
3.7	Ядро — регуляторный центр клетки	1	<p>Цитоплазма и ее органеллы. Одномембранные органеллы: ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы, вакуоли. Двумембранные органеллы: митохондрии, пластыды, их частичная автономность. Происхождение митохондрий и пластыд. Виды пластыд. Немембранные органеллы: рибосома, клеточный центр, центриоли, реснички, жгутики. Функции органоидов клетки. Включения. Основные отличия растительной, животной и грибной клеток (органеллы)</p>	<p>Объяснять смысл терминов и понятий: ядро, ядерная оболочка, карิโอплазма, хроматин, ядрышко, хромо-</p>

№ пара- графа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
			кариоплазма, хроматин, ядрышко. Хромосомы — строение и функция	сомы. Описывать клеточное ядро как место хранения и воспроизводства наследственной информации клетки. Перечислять и описывать компоненты ядра и их функции
Тема 4. Жизнедеятельность клетки (6 ч)				
4.1	Обмен веществ	1	Обмен веществ, или метаболизм. Роль ферментов в обмене веществ и превращении энергии в клетке. Пластический и энергетический обмен — две стороны единого метаболизма. Автотрофный и гетеротрофный способы получения энергии	Объяснять смысл терминов и понятий: обмен веществ и превращение энергии (метаболизм), ассимиляция, пластический обмен, диссимиляция, энергетический обмен. Характеризовать обмен веществ как одно из свойств живого. Объяснять роль ферментов в обмене веществ. Сравнить пластический и энергетический обмен, описывать их характерные черты и отличия, зрительно противопоставить их суммарных уравнений. Сравнить и характеризовать автотрофный и гетеротрофный способы получения энергии
4.2	Пластический обмен. Фото-	1	Световая и темновая фазы фотосинтеза, происход-	Объяснять смысл терминов и понятий: фотосинтез, фотголиз, фосфорилиро-

4.3	Энергетический обмен	1	<p>Энергетический обмен в клетке: расщепление веществ, получение и сохранение энергии в клетке. Этапы энергетического обмена. Гликолиз. Брожение и его виды. Кислородное окисление, или клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование. Эффективность энергетического обмена</p>	<p>щие в них процессы и реакции. Значение фотосинтеза для жизни на Земле. Влияние среды на фотосинтез, способы повышения продуктивности культурных растений. Хемосинтез. Хемосинтезирующие бактерии. Значение хемосинтеза для жизни на Земле</p>	<p>вание, переносчик протонов, хемосинтез. Характеризовать фотосинтез, описать процессы, протекающие в световой и темновой фазе. Устанавливать причинную связь между поглощением солнечной энергии хлорофиллом и синтезом молекул АТФ. Сравнивать исходные вещества и конечные продукты фотосинтеза; описать условия протекания реакций световой и темновой фазы фотосинтеза. Сравнивать фотосинтез и хемосинтез. Оценивать значение фотосинтеза и хемосинтеза для жизни на Земле</p>
				<p>Объяснять смысл терминов и понятий: энергетический обмен, гликолиз, молочнокислое брожение, спиртовое брожение, биологическое окисление, клеточное дыхание, диссимиляция. Описывать этапы энергетического обмена: подготовительный, бескислородный, кислородный, сравнивать их между собой. Характеризовать реакцию гликолиза, брожения, клеточного дыхания. Устанавливать причинную связь между гликолизом, клеточным</p>	

№ пара- графа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
4.4	Биосинтез белка	2	<p>Реакции матричного синтеза. Центральная догма молекулярной биологии. Генетический код и его свойства. Реализация генетической информации в клетке. Транскрипция — матричный синтез РНК. Трансляция — биосинтез белка. Этапы трансляции. Роль рибосом в биосинтезе белка</p>	<p>Объяснить смысл терминов и понятий: ген, генетический код, матричный синтез, транскрипция, трансляция, кодон, антикодон, рибосома, центральная догма, молекулярная биология.</p> <p>Характеризовать свойства генетического кода (триплетность, однозначность, вырожденность, универсальность, непрерываемость, непрерывность). Называть и характеризовать этапы реализации наследственной информации в клетке (транскрипция и трансляция). Сравнить реакции матричного синтеза молекул РНК и белка в клетке</p>
4.5	Неклеточные формы жизни — вирусы	1	<p>Неклеточные формы жизни — вирусы, не имеющие обмена веществ и использующие для размножения</p>	<p>Объяснить смысл терминов и понятий: вирус, вирусология, капсид, бактериофаг, вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), онкогенные вирусы.</p>

		<p>клетку хозяина. История открытия вирусов (Д. И. Ивановский). Строение и жизненный цикл вирусов. Бактериофаги. Болезни растений, животных и человека, вызываемые вирусами. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) — возбудитель СПИДа. Профилактика распространения вирусных заболеваний</p>	<p>Характеризовать вирусы как неклеточную форму жизни, описать особенности строения и жизнедеятельности вирусов. Приводить примеры вирусов и вызываемых ими болезней. Описать жизненный цикл вирусов иммунодефицита человека. Обосновывать меры профилактики распространения вирусных заболеваний (респираторные, желудочно-кишечные, клещевой энцефалит, ВИЧ-инфекция)</p>
Тема 5. Размножение и индивидуальное развитие организмов (5 ч)			
5.1	Жизненный цикл клетки. Деление клеток. Митоз	1 Клеточный цикл, или жизненный цикл клетки. Интерфаза. Процессы, протекающие в интерфазе. Репликация ДНК. Строение хромосом. Хромосомный набор — карิโอтип. Диплоидный и гаплоидный хромосомные наборы (кариотипы). Хроматиды. Деление клетки — митоз. Кариокинез и цитокинез. Стадии митоза. Процессы, происходящие на разных	Объяснять смысл терминов и понятий: клеточный цикл, интерфаза, репликация, хромосома, карิโอтип, гаплоидный/диплоидный хромосомный набор, хроматиды, митоз и его стадии: профаза, метафаза, анафаза, телофаза. Описывать жизненный цикл клетки, называть и сравнивать периоды клеточного цикла между собой. Описывать строение хромосом, сравнивать стадии митоза, объяснять, что происходит на каждой ста-

№ пара- графа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
5.2	Формы размножения организмов	1	<p>стадиях митоза. Биологический смысл митоза. Амитоз — прямое деление ядра. Программируемая гибель клетки — апоптоз</p> <p>Формы размножения организмов: бесполое и половое. Виды бесполого размножения: деление надвое, спорообразование, почкование одно- и многоклеточных, вегетативное размножение, фрагментация и регенерация. Искусственное клонирование организмов, его значение для селекции. Половое размножение, его отличия от бесполого. Половые железы: яичники и семенники. Гаметы: яйцеклетки, сперматозоиды, или спермии. Партеногенез</p>	<p>Объяснять смысл терминов и понятий: размножение, клон, половые клетки (гаметы), яйцеклетка, сперматозоид, зигота, деление надвое, почкование, споруляция, фрагментация, вегетативное размножение, семенное размножение, опыление, половые железы, семенники, яичники, оплодотворение. Сравнивать и описывать особенности и значение бесполого и полового способов размножения. Перечислять виды бесполого размножения; описывать их особенности и биологическое значение. Владеть приемами вегетативного размножения культурных растений (на примере комнатных). Описывать половые клетки: яйцеклетки, сперматозоиды; выявлять особенности их строения</p>

5.3	Мейоз	1	<p>Мейоз. Два клеточных деления в одном мейозе. Удвоение ДНК и хромосом перед первым делением. Стадии мейоза. Процессы, происходящие на стадиях мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Конъюгация гомологичных хромосом. Кроссинговер. Биологический смысл и значение мейоза</p>	<p>Объяснять смысл терминов и понятий: мейоз, конъюгация хромосом, перекрест (кроссинговер) хромосом, гаметы. Характеризовать мейоз как способ клеточного деления; описывать мейоз по стадиям, сравнивая стадии мейоза и митоза. Характеризовать биологическое значение мейоза. Различать на рисунках стадии мейоза</p>
5.4	Образование и развитие половых клеток. Оплодотворение	1	<p>Гаметогенез — процесс образования и развития половых клеток — гамет (сперматозоид, яйцеклетка). Отличия сперматогенеза и овогенеза в связи с особенностями строения яйцеклеток и сперматозоидов. Оплодотворение у животных (наружное, внутреннее). Двойное оплодотворение у растений</p>	<p>Объяснять смысл терминов и понятий: гаметогенез, сперматогенез, овогенез, сперматозоид, акросома, яйцеклетка, полярные тельца, оплодотворение, двойное оплодотворение растений, метаспора, микроспора, пыльцевое зерно, спермии, зародышевый мешок. Характеризовать гаметогенез (на примере многоклеточных животных), описывать стадии овогенеза и сперматогенеза, объясняя отличия этих процессов. Называть особенности яйцеклеток и сперматозоидов (размер клеток, их количество и т. д.) в связи с их разной ролью в оплодотворении.</p>

№ пара- графа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
5.5	Индивидуальное развитие организмов	1	Индивидуальное развитие (онтогенез). Эмбриология и ее история. Эмбриональное развитие (эмбриогенез). Этапы эмбрионального развития у позвоночных животных: дробление, гастрюляция, ор-ганогенез. Взаимодействие частей развивающегося зародыша. Влияние внешних условий на эмбриональное развитие организма. Пост-эмбриональное развитие. Типы постэмбрионального развития: прямое, непрямое (личиночное). Рост и развитие растений. Онтогенез цветкового рас-тения: строение семени, стадии развития	<p>Описывать двойное оплодотворение у растений и его специфику. Объяс-нять биологическое значение опло-дотворения</p> <p>Объяснять смысл терминов и поня-тий: онтогенез, эмбриогенез, зигота, дробление, бластомеры, морула, бла-стула, бластоцель, гастрюла, нейрула, органогенез; зародышевые листки: эктодерма, мезодерма, энтодерма; постэмбриональное развитие: прямое и непрямое (личиночное); метамор-фоз.</p> <p>Определять этапы эмбрионального развития хордовых на схемах и препа-ратах и описывать процессы, происхо-дящие на каждом этапе. Сопоставлять зародыши человека и других хордо-вых. Сравнивать и описывать прямое и непрямое (личиночное) постэмбри-ональное развитие, развитие с метамор-фозом, объяснять их биологическое значение. Приводить аргументы, до-казывать отрицательное влияние</p>

				алкоголя, никотина и других тератогенных факторов на развитие зародыша человека. Описывать онтогенез растения, его специфику
Тема 6. Наследственность и изменчивость организмов (8 ч)				
6.1	Генетика — наука о наследственности и изменчивости	1	Предмет и задачи генетики. История развития генетики. Основные генетические понятия. Генетическая символика, используемая в схемах скрещиваний. Методы генетики (гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический)	Объяснять смысл терминов и понятий: ген, геном, генотип, фенотип, хромосомы, аллельные гены (аллели), гомозигота, гетерозигота, доминантный признак (ген), рецессивный признак (ген), чистая линия, гибрид. Перечислять и описывать методы генетики: гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический. Приводить примеры доминантных и рецессивных признаков растений и животных. Пользоваться генетической терминологией и символикой для записи схем скрещивания
6.2	Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание	1	Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем. Гибридологический метод Г. Менделя. Моногибридное скрещивание. Закон	Объяснять смысл терминов и понятий: моногибридное скрещивание, фенотипические группы, гибридологический метод, чистые линии, доминирование генов (полное, неполное), расщепление в потомстве.

№ пара- графа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
6.3	Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков	1	<p>единообразия гибридов первого поколения. Правильно доминирования. Полное и неполное доминирование. Закон расщепления признаков. Гипотеза чистоты гамет. Цитологические основы моногибридного скрещивания и правила чистоты гамет</p>	<p>Описывать методику проведения Г. Менделем опытов по изучению наследования одной пары признаков на примере гороха посевного. Характеризовать содержание законов единообразия гибридов первого поколения и закона расщепления. Объяснять гипотезу чистоты гамет. Записывать схемы моногибридного скрещивания, объяснять его цитологические основы. Решать генетические задачи на моногибридном скрещивании</p>
			<p>Дигибридное скрещивание. Решетка Пеннета. Закон независимого комбинирования признаков. Статистический характер законов Г. Менделя. Анализующее скрещивание. Использование анализа рующего скрещивания для определения генотипа особи</p>	<p>Объяснять смысл терминов и понятий: дигибридное скрещивание, анализующее скрещивание. Описывать опыты Г. Менделя по изучению наследования двух пар признаков на примере гороха посевного. Характеризовать содержание закона независимого наследования признаков. Записывать схемы дигибридного скрещивания. Применять математический расчет для подсчета вероят-</p>

6.4	Сцепленное наследование признаков	1	Сцепленное наследование признаков. Работа Т. Моргана по изучению сцепленного наследования генов. Нарушение сцепления генов в результате кроссинговера (перекреста) гомологичных хромосом. Закон сцепленного наследования генов. Генетические карты. Основные положения хромосомной теории наследственности	<p>ностей появления разных фенотипов, используя запись в виде фенотипических радикалов для описания расщепления признаков у потомков по фенотипу и генотипу. Решать генетические задачи на дигибридное скрещивание</p> <p>Объяснять смысл терминов и понятий: сцепленное наследование признаков, рекомбинация генов, генетические карты хромосом, морганида. Называть основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана. Описывать содержание работы Т. Моргана по изучению сцепленного наследования генов и причины нарушения сцепления между ними, причины рекомбинаций генов. Записывать схемы скрещивания при сцепленном наследовании, определять число групп сцепления генов; решать генетические задачи на сцепленное наследование</p>
6.5	Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом	1	Генетика пола. Хромосомное определение пола. Аутосомы и половые хромосомы. X- и Y-хромосомы.	<p>Объяснять смысл терминов и понятий: хромосомный набор, аутосомы, половые хромосомы, гомогаметный пол, гетерогаметный пол, сцеплен-</p>

№ пара- графа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
6.6	Ненаследственная изменчивость	1	Гомогаметный и гетерогаметный пол. Механизм определения пола. Наследование признаков, сцепленных с полом (примеры)	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p> <p>ное с полом наследование признаков.</p> <p>Характеризовать цитологические основы хромосомного механизма определения пола у различных организмов. Описывать закономерности наследования признаков, сцепленных с полом. Сравнить наследование признаков, сцепленных и не сцепленных с полом. Решать генетические задачи на наследование сцепленных с полом признаков</p>
			Изменчивость, ее виды. Ненаследственная или модификационная изменчивость. Модификации, роль среды в их появлении. Норма реакции признака. Количественные и качественные признаки и их норма реакции. Длительные модификации. Статистические закономерности модификационной	<p>Объяснять смысл терминов и понятий: изменчивость, наследственная изменчивость, ненаследственная изменчивость, модификационная изменчивость, вариационный ряд, варианта, вариационная кривая, признак, норма реакции, количественные и качественные признаки.</p> <p>Классифицировать виды изменчивости и выявлять их биологические особенности. Характеризовать свойство модификационной изменчивости</p>

6.7	Наследственная изменчивость	1	<p>изменчивости. Вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции признака. Свойства модификационной изменчивости</p> <p>Наследственная, или генотипическая, изменчивость, ее виды. Мутационная изменчивость, мутации. Классификация мутаций: генные, хромосомные (делеция, дупликация, инверсия, транслокация), геномные (полиплоидия, анеуплоидия). Частота мутаций, мутагены. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс — основа комбинативной изменчивости. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.</p> <p>Цитоплазматическая наследственность и изменчивость</p>	<p>и описывать ее значение для организмов. Различать количественные и качественные признаки; строить вариационный ряд, вариационную кривую, вычислять среднее значение признака</p> <p>Объяснять смысл терминов и понятий: наследственная изменчивость, комбинативная изменчивость, мутационная изменчивость, мутант; мутации: генные, хромосомные, геномные; полиплоидия, анеуплоидия, мутагены.</p> <p>Характеризовать наследственную изменчивость; классифицировать генотипическую изменчивость; называть и описывать виды мутаций, причины комбинативной изменчивости. Приводить примеры мутаций. Объяснять причины возникновения мутаций, роль мутагенов.</p> <p>Формулировать закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова и объяснять его значение для биологии и селекции.</p> <p>Характеризовать внеядерную наследственность и изменчивость</p>
-----	-----------------------------	---	---	---

№ пара- графа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
6.8	Генетика человека	1	<p>Генетика человека. Карио-тип человека. Основные методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, молекулярно-генетический. Генетика и медицина. Наследственные болезни: генные, полигенные с наследственной предрасположенностью, хромосомные. Соматические и генеративные мутации. Стволовые клетки. Принципы здорового образа жизни, диагностики, профилактики и лечения генетических болезней. Медико-генетическое консультирование. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Современное определение</p>	<p>Объяснять смысл терминов и понятий: кариотип человека, цитогенетический метод, генеалогический метод, родословные, близнецовый метод, наследственные болезни: (моногенные, с наследственной предрасположенностью, хромосомные), медико-генетическое консультирование.</p> <p>Объяснять особенности изучения генетики человека, приводить примеры наследственных болезней человека, описывать методы их профилактики. Приводить аргументы и обосновывать значение медико-генетического консультирования.</p> <p>Приводить примеры доминантных и рецессивных признаков человека. Составлять и анализировать родословные человека</p>

			генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа	
Промежуточный контроль				
		1		
Тема 7. Селекция организмов. Основы биотехнологии (5 ч)				
7.1	Селекция как наука и процесс	1	Селекция как наука и процесс. Зарождение селекции и доместикация. Сорт, порода, штамм. Бессознательный и методический отбор — два этапа развития селекции. Учение Н. И. Вавилова о центрах происхождения и многообразия культурных растений. Центры происхождения домашних животных	Объяснять смысл терминов и понятий: селекция, сорт, порода, штамм, доместикация, одомашнивание, центры многообразия и происхождения культурных растений и животных, гибридизация, искусственный отбор. Описывать основные этапы развития селекции. Характеризовать учение Н. И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений и их связях с очагами возникновения древнейших цивилизаций; показывать их на карте. Описывать центры происхождения домашних животных, обнаруживая их связь с очагами возникновения древнейших цивилизаций; показывать их на карте. Связывать сорта культурных растений, породы домашних животных с их дикими предками

№ пара- графа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
7.2	Методы и дости- жения селекции растений и живог- ных	2	<p>Современные методы селекции: искусственный отбор, гибридизация, полиплоидия и искусственный мутагенез. Селекция растений. Искусственный отбор. Мас-совый и индивидуальный отбор в селекции расте-ний и животных. Оценка экстерьера.</p> <p>Гибридизация. Близко-родственное скрещива-ние — инбридинг. Чистая линия. Скрещивание чи-стых линий. Межлинейная гибридизация. Гетерозис, или гибридная сила. Нерод-ственное скрещивание — аутбридинг. Отдаленная гибридизация и ее успехи. Искусственный мутагенез и получение полиплоидов. Селекция животных. При-ручение. Племенные кни-ги. Два типа скрещивания:</p>	<p>Объяснять смысл терминов и поня-тий: искусственный отбор, массовый отбор, индивидуальный отбор, экс-терьер, близкородственное скрещива-ние, чистая линия, гетерозис, нерод-ственное скрещивание, искусствен-ный мутагенез, полиплоиды.</p> <p>Сравнивать формы искусственного от-бора (массового и индивидуального), виды гибридизации (близкородствен-ной и отдаленной), способы получе-ния полиплоидов у растений и жи-вотных, обнаруживая преимущества разных методов. Приводить примеры достижений селекции растений и жи-вотных, в том числе отечественных селекционеров</p>

7.3	Биотехнология как отрасль производства	2	<p>неродственное (аутбридинг) и близкородственное (инбридинг).</p> <p>Метод отдаленной гибридизации и полиплоидизации. Скрещивание домашних животных с дикими формами.</p> <p>Селекция микроорганизмов.</p> <p>Достижения селекции растений, животных и микроорганизмов</p>	<p>Объяснить смысл терминов и понятий: биотехнология, клеточная инженерия, генная инженерия, клонирование, трансгенные организмы, генетически модифицированные организмы.</p> <p>Характеризовать биотехнологию как отрасль производства, описывать важнейшие достижения биотехнологии в области промышленности, сельского хозяйства и медицины.</p> <p>Называть и описывать основные методы и достижения биотехнологии.</p> <p>Обсуждать экологические и этические аспекты некоторых исследований в области биотехнологии (клонирова-</p>
-----	--	---	---	---

№ пара- графа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
			<p>культуры. Микрорациональное размножение растений. Клонирование высокопродуктивных сельскохозяйственных организмов. Культивирование эмбриональных стволовых клеток. Экологические и этические проблемы ГМО</p>	<p>ние, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов)</p>
Тема 8. Эволюционное учение (9 ч)				
8.1	Эволюция и методы ее изучения	1	<p>Эволюция. Свидетельства и методы изучения эволюции. Палеонтологические: последовательность появления видов в палеонтологической летописи, переходные формы. Сравнительно-анатомические: гомологичные, аналогичные, рудиментарные органы, атавизмы. Эмбриологические: сходства и различия эмбрионов разных видов позвоночных.</p>	<p>Объяснять смысл терминов и понятий: эволюция, переходные формы, филогенетические ряды, гомологичные и аналогичные органы, рудиментарные органы, атавизмы, систематика. Биогенетический закон, виды-эндемики, виды-реликты. Описывать свидетельства эволюции, аргументированно доказывать существование эволюции, приводя примеры и высказывая доводы (палеонтологические, сравнительно-анатомиче-</p>

8.2	История развития представлений об эволюции	<p>Биогенетический закон. Молекулярно-биохимические: сходство механизмов наследственности и основных метаболических путей у всех организмов. Биогеографические: сходство и различие фаун и флор материков и островов</p>	<p>ские, эмбриологические, молекулярно-биохимические, биогеографические свидетельства эволюции). Приводить формулировки изученных законов</p>
	2	<p>Эволюционные идеи в античном мире. Упадок биологических знаний в Средние века. Взгляды ученых в эпоху Возрождения. Состояние естественно-научных знаний. Креационизм — господствующая точка зрения. Предшественники дарвинизма. Развитие систематики. К. Линней. Развитие эволюционных идей в XVIII — начале XIX в. Ж. Сент-Илер, Ж. Кювье, Ж.-Б. Ламарк. Жизнь и научные труды Ч. Дарвина. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпо-</p>	<p>Объяснять смысл терминов и понятий: систематика, естественный и искусственный отбор. Описывать основные эволюционные идеи, концепции и теории; сравнивать взгляды на изменчивость видов и эволюцию К. Линнея, Ж.-Б. Ламарка, Ч. Дарвина, современные взгляды на эволюцию. Характеризовать вклад Линнея в развитие систематики и объяснять принципы бинарной номенклатуры. Объяснять содержание и значение эволюционной концепции Ж.-Б. Ламарка. Описывать естественно-научные и социально-экономические предпосылки возникновения эволюционной теории Ч. Дарвина.</p>

№ параграфа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
8.3	Вид: критерии и структура. Популяция как элементарная единица вида	1	<p>ссылки возникновения дарвинизма. Движущие силы эволюции видов по Дарвину (избыточное размножение при ограниченности ресурсов, неопределенная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор). Синтетическая теория эволюции и ее основные положения</p> <p>Микроэволюция. Представления о виде. Типологическая, номиналистическая и биологическая концепции вида. Критерии вида (морфологический, физиологический, этологический, биохимический, генетический, экологический, географический). Популяция — элементарная единица вида и эволюции</p>	<p>Раскрывать содержание эволюционной теории Ч. Дарвина. Характеризовать положения синтетической теории эволюции (СТЭ) и объяснять ее значение для биологии</p> <p>Объяснять смысл терминов и понятий: вид, критерии вида, ареал, популяция.</p> <p>Объяснять, что такое микроэволюция, описывать вид как основную систематическую единицу и целостную биологическую систему. Выделять критерии вида и использовать их для определения видového ранга (точно ли отличается, чтобы признать отдельным видом).</p> <p>Описывать популяцию как единицу эволюции</p>

8.4	Движущие силы (элементарные факторы) эволюции	1	Движущие силы (факторы) эволюции видов в природе. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. Генетика популяций. Генфонд. Популяционные волны и дрейф генов. Панмиксия. Закон Харди — Вайнберга. Изоляция и миграция	Объяснять смысл терминов и понятий: генфонд, мутации, комбинации генов, комбинативная изменчивость, мутационный процесс, популяционные волны, дрейф генов, изоляция, миграция. Устанавливать причинные связи между элементарными факторами эволюции и результатом их действия
8.5	Естественный отбор и его формы	1	Борьба за существование — результат прогрессии размножения. Естественный отбор — результат борьбы за существование и изменчивости. Внутривидовая (межвидовая) конкуренция и борьба с неблагоприятными факторами среды. Естественный отбор — направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора (движущий, дестабилизирующий, стабилизирующий)	Объяснять смысл терминов и понятий: естественный отбор, борьба за существование, приспособленность, покровительственная и предостерегающая окраска, маскировка. Характеризовать механизм действия естественного отбора. Описывать формы естественного отбора (движущий, стабилизирующий, дестабилизирующий) и сравнивать их между собой. Описывать борьбу за существование и сравнивать ее виды (межвидовая, внутривидовая, борьба с неблагоприятными факторами внешней среды)
8.6	Результаты эволюции:	1	Приспособленность организмов как результат эволюции	Объяснять смысл терминов и понятий: приспособленность, покровительст-

№ параграфа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
	приспособленность организмов и видообразование		люции, относительность приспособлений. Примеры приспособлений у организмов (приспособительная окраска). Видообразование. Основные формы видообразования: географическое, экологическое, внезапное	Основная деятельность обучающихся: окраска, маскировка, видообразование. Объяснить механизм возникновения приспособлений (на конкретном примере). Описать по изображениям или на препаратах примеры приспособлений, объясняя их относительную целесообразность. Описать способы и механизмы видообразования
8.7	Направления и пути макроэволюции	2	Макроэволюция. Прогресс и регресс в эволюции. Биологический прогресс и регресс. Пути биологического прогресса: ароморфоз или морфофизиологический прогресс, идиоадаптация, дегенерация. Формы эволюции: филетическая, дивергентная, конвергентная, параллельная. Необратимость эволюции. Происхождение от неспециализированных предков.	Объяснить смысл терминов и понятий: макроэволюция, филогенез, биологический прогресс и регресс, ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация, адаптивная радиация. Описать формы эволюции. Характеризовать биологический прогресс и регресс, ароморфоз, идиоадаптацию и дегенерацию. Находить примеры ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных, выявлять взаимосвязи между путями и направлениями эволюции у растений и животных

		Прогрессирующая специализация. Адаптивная радиация	
Тема 9. Возникновение и развитие жизни на Земле (9 ч)			
9.1	История жизни на Земле и методы ее изучения. Гипотезы происхождения жизни на Земле	2	Объяснять смысл терминов и понятий: креационизм, абиогенез, витализм, панспермия, биопоз, коацерваты, пробионты, симбиогенез. Описывать методы изучения прошлого Земли. Характеризовать основные этапы химической и биологической эволюции. Кратко описывать содержание гипотез и теорий возникновения жизни на Земле (креационизм, самозарождение, панспермия, гипотеза РНК-мира).
		<p>Две точки зрения: теория абиогенеза и теория биогенеза. История развития взглядов на происхождение жизни.</p> <p>Идеи самозарождения и экспериментальные доказательства ошибочности этих взглядов. Господство креационизма.</p> <p>Научные гипотезы возникновения жизни на Земле: гипотеза абиогенеза и панспермия.</p> <p>Гипотеза химической эволюции А. И. Опарина. Теория биопоза Дж. Бернала.</p> <p>Этапы абиогенеза. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Формирование мембранных структур</p>	Объяснять эксперименты С. Миллера и Г. Юри по получению органических веществ из неорганических путем абиогенного синтеза

№ пара- графа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
9.2	Основные этапы эволюции органического мира на Земле, развитие жизни по эрам и периодам	2	и возникновение воспроизведения протоклетки. Начальные этапы биологической эволюции. Первые организмы — анаэробные гетеротрофы. Экспериментальное подтверждение химической эволюции. Гипотеза РНК-мира. Первые клетки и их эволюция. Симбиогенез. Формирование основных групп живых организмов	Объяснять смысл терминов и понятий: эон, эра, период, ароморфозы, идиоадаптации. Называть последовательность эонов: катархей, архей, протерозой, фанерозой; эр: архейская, протерозойская, палеозойская, мезозойская, кайнозойская; периодов: кембрий, ордовик, силур, девон, каменноугольный, пермь, триас, юра, мел, палеоген, неоген, антропоген.

		<p>антропоген. Характеристика климата и геологических процессов. Основные этапы эволюции растительного и животного мира. Ароморфозы у растений и животных. Появление, расцвет и вымирание групп живых организмов</p>	<p>Описывать основные события в развитии органического мира по эрам и периодам геологической истории, характеризовать этапы развития растительного и животного мира. Выявлять черты усложнения и приспособленности к условиям жизни, сравнивать представителей систематических групп организмов, выделять главные ароморфозы растений и животных</p>
<p>9.3</p>	<p>Современная система органического мира</p>	<p>1</p>	<p>Объяснять смысл терминов и понятий: систематика, искусственная и естественная классификация, бинарная номенклатура, принцип иерархичности. Характеризовать современную систему органического мира, перечислять систематические группы</p>
		<p>Развитие систематики (создание искусственных систем классификации). К. Линней. Иерархия систематических категорий. Бинарная номенклатура. Естественная система органического мира как отражение эволюции. Основные систематические группы организмов</p>	<p>Объяснять смысл терминов и понятий: антропология, антропогенез, человек разумный (<i>Homo sapiens</i>), прямохождение, вторая сигнальная система.</p>
<p>9.4</p>	<p>Эволюция человека (антропогенез)</p>	<p>1</p>	<p>Эволюция человека. Антропология как наука. Развитие представлений о происхождении человека. Место человека в царстве</p>

№ пара- графа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
9.5	Основные стадии эволюции человека. Движущие силы (факторы) антропогенеза	2	<p>животных. Сходства и различия человека и животных. Сходство человека и человекообразных обезьян. Рудименты и атавизмы — свидетельства родства человека и животных. Различия между человеком и антропоидами. Главные отличия человека от антропоидов (прямохождение, развитие мозга, речь)</p>	<p>Описывать задачи антропологии, этапы становления и развития представлений о происхождении человека. Характеризовать основные положения теории Ч. Дарвина, объяснять, как критически следует оценивать ненаучную информацию о происхождении человека. Описывать систематическое положение вида <i>Homo sapiens</i>, перечислять черты, объединяющие его с систематической группой каждого уровня (тип, класс, отряд и др.). Устанавливать черты сходства и различий человека и животных. Объяснять и оценивать значение научных знаний о происхождении человека для понимания места и роли человека в природе</p>
			<p>Основные стадии и ветви эволюции человека: австралопитеки, человек умелый, человек прямоходящий (архантроп), человек неандертальский (палеоантроп),</p>	<p>Объяснять смысл терминов и понятий: факторы антропогенеза, групповое сотрудничество, речь, орудийная деятельность, полиморфизм, австралопитек, человек умелый, человек прямоходящий, неандерталец, кро-</p>

9.6	Человеческие расы и природные адаптации человека	1	<p>человек разумный современного типа. Находки ископаемых останков, время существования, область распространения, объем головного мозга, образ жизни, орудия.</p> <p>Движущие силы (факторы) антропогенеза. Наследственная изменчивость и естественный отбор.</p> <p>Жизнь под контролем социальных факторов. Общественный образ жизни, изготовление орудий труда, мышление, речь</p>	<p>маньонец, неолитическая революция, первобытное искусство.</p> <p>Называть и пояснять движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические и социальные, сравнивать их между собой.</p> <p>Называть, сравнивать между собой и описывать основные стадии эволюции человека: хронологический возраст, ареал распространения, объем головного мозга, образ жизни, орудия труда</p>
			<p>Объяснять смысл терминов и понятий: расы, расогенез, социал-дарвинизм, расизм, метисация.</p> <p>Описывать и сравнивать представителей человеческого рас. Характеризовать причины и механизмы расогенеза, приводить примеры приспособленности человека к условиям среды, примеры приспособительного значения расовых признаков.</p> <p>Приводить доводы и доказательства единства вида <i>Homo sapiens</i>, объяс-</p>	

№ параграфа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Тема 10. Организмы и окружающая среда (6 ч)				
10.1	Экология как наука	1	Экология как наука. Задачи и разделы экологии. Экология как часть биологии и всеобщая экология. Методы экологических исследований. Экологический мониторинг. Экологическое мировоззрение современного человека	Раскрывать содержание терминов и понятий: экология, полевое наблюдение, эксперимент, мониторинг окружающей среды, моделирование, экологическое мировоззрение. Характеризовать задачи экологии, ее разделы и связи с другими науками. Описывать методы экологических исследований
10.2	Среды обитания и экологические факторы	1	Среды обитания организмов: наземно-воздушная, водная, почвенная, внутриорганизменная. Экологические факторы. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Действие экологических факторов	Раскрывать содержание терминов и понятий: среда обитания, экологические факторы, биологический оптимум, ограничивающий (лимитирующий) фактор. Описывать среды обитания организмов. Характеризовать особенности строения и жизнедеятельности растений и животных разных сред обитания.

№ пара- графа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
10.5	Экологические характеристики вида и популяции	1	<p>Шеней. Нейтрализм. Конкуренция. Аменсализм. Паразитизм. Хищничество. Комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Протооперация, мутуализм, симбиоз. Значение биотических взаимодействий для существования организмов в природных сообществах</p> <p>Гомеостаз. Популяция. Экологические характеристики популяции. Основные показатели популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, миграция, динамика численности популяции. Описывать основные показатели и экологическую структуру популяции; объяснять, как действуют механизмы регуляции численности популяции</p>	<p>Приводить примеры взаимной приспособленности организмов</p>

Тема 11. Сообщества и экологические системы (9 ч)			
11.1	Сообщества организмов	1	<p>Сообщество организмов — биоценоз. Границы сообществ. Эколон. Видовая структура биоценоза. Виды-доминанты. Виды-эдикаторы.</p> <p>Пространственная структура биоценоза: ярусность, мозаичность, листовая мозаика.</p> <p>Трофическая (пищевая) структура биоценоза</p>
			<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: биоценоз, виды-доминанты.</p> <p>Описывать биоценоз (сообщество), его видовую, пространственную, трофическую структуры.</p> <p>Объяснять биологический смысл ярусности, мозаичности, листовой мозаики</p>
11.2	Экосистемы и закономерности их существования	2	<p>Экологические системы (экосистемы). Понятие об экосистеме и биоценозе. Функциональные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Первичная и вторичная продуктивность. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические (пищевые) уровни экосистемы. Пищевые цепи и сети. Основные показатели экосистемы:</p>
			<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: экосистема, биоценоз, продуценты, консументы, редуценты, трофические уровни, пищевая цепь и сеть, экологические пирамиды, биомасса, продукция, сукцессия.</p> <p>Описывать свойства экосистемы (способность к длительному самоподдержанию, относительно замкнутый круговорот веществ, поток энергии, развитие или сукцессия).</p> <p>Сравнивать пастбищные и детритные пищевые цепи, трофические уровни</p>

№ параграфа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
11.3	Природные и антропогенные экосистемы	2	<p>биомасса, продукция. Экологические пирамиды: продукция, численности, биомассы. Свойства экосистем: устойчивость, развитие. Сукцессия. Климакс. Биом</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся экосистемы. Различать пирамиды продукции, численности и биомассы. Составлять цепи и сети питания. Объяснять механизм поддержания равновесия в экосистемах. Характеризовать сукцессии, выявлять причины и общие закономерности смены экосистем</p>
			<p>Природные экосистемы. Экосистемы рек и озер. Факторы окружающей среды, влияющие на обитателей пресноводных экосистем. Обитатели водоемов и водотоков. Экосистема широколиственного леса, ее обитатели. Факторы окружающей среды, влияющие на лесных обитателей. Антропогенные экосистемы. Агроэкосистемы. Урбоэкосистемы. Биологическое и хозяйственное значение</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: водные экосистемы, биогеоценозы, фитопланктон, зоопланктон, бентос, гумус, антропогенная экосистема, агроэкосистема, урбоэкосистема, биоразнообразие. Приводить примеры природных и антропогенных экосистем своей местности. Сравнить наземные, водные и антропогенные экосистемы; их структуру и обитателей. Характеризовать антропогенные экосистемы (агроэкосистемы и урбоэкосистемы), особенности их существования (малое разнообразие, низкая устойчивость, незамкнутый круговорот)</p>

	<p>агроэкосистем и урбоэкосистем. Биоразнообразие как фактор устойчивости экосистем. Сохранение биологического разнообразия на Земле</p>		
<p>11.4</p>	<p>Биосфера — глобальная экосистема Земли. Закономерности существования биосферы</p>	<p>2</p>	<p>Учение В. И. Вернадского о биосфере. Границы, состав и структура биосферы. Живое, биогенное, биокосное и косное вещество. Биогенная миграция атомов. Круговороты веществ и биогеохимические циклы элементов (углерода, азота). Зональность биосферы. Основные биомы суши. Живое вещество и его функции. Особенности биосферы как глобальной экосистемы</p>
			<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: биосфера, живое вещество, круговорот веществ, биогеохимические циклы элементов, зональность биосферы, биомы. Оценивать вклад В. И. Вернадского в создание учения о биосфере. Описывать состав биосферы, функции живого вещества биосферы. Описывать круговорот веществ, биогеохимические циклы азота и углерода в биосфере. Объяснять причину зональности биосферы. Перечислять и характеризовать основные биомы суши Земли. Приводить примеры действий живого вещества биосферы, биогеохимической деятельности человека. Характеризовать особенности биосферы как глобальной экосистемы Земли</p>

№ пара- графа	Тема	Кол-во часов	Содержание	Основные виды деятельности обучающихся
11.5	Человечество в биосфере Земли. Существование природы и человека	2	<p>Человечество в биосфере Земли. Ноосфера. Антропогенные воздействия. Антропогенные изменения в биосфере. Техногенная деятельность человечества. Прямое истребление ряда видов живых организмов и уничтожение среды их обитания. Особо опасные загрязняющие вещества. Формирование техногенных пустынь. Применение пестицидов. Глобальные экологические проблемы. Существование природы и человечества. Сохранение биоразнообразия как основа устойчивости биосферы. Основа рационального управления природными ресурсами и их использование. Концепция устойчивого развития. Достижения биологии и охрана природы</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: антропогенные изменения, экологический кризис, глобальные проблемы, рациональное природопользование, устойчивое развитие, коэволюция.</p> <p>Описывать роль человека в биосфере. Приводить примеры антропогенных изменений в биосфере. Оценивать последствия загрязнения воздушной, водной среды, изменения климата, сокращения биоразнообразия. Характеризовать рациональное использование природных ресурсов, основные положения концепции устойчивого развития. Формулировать собственную позицию по отношению к глобальным и региональным экологическим проблемам, аргументировать свою точку зрения</p>

Итоговый контроль	1		
Резервные часы	1		
Итого часов: 72			
Внеаудиторная самостоятельная работа			
Подготовка докладов, рефератов, индивидуальных проектов с использованием информационных технологий и др.			Объем самостоятельной работы студентов определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС в пределах объема образовательной программы в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы студентов, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебных дисциплин

Оглавление

Ч А С Т Ь I. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Структура учебного пособия	4
Методический аппарат учебного пособия как конструктор.....	5
Соответствие содержания учебного пособия предъявляемым требованиям.....	7
Воспитательная составляющая общеобразовательной дисциплины «Биология» (по материалам ФОР).....	12
Системно-деятельностный подход как современная основа методики преподавания	15
Системно-деятельностный подход как современная основа контрольно-оценочной деятельности	22
Виды информации и способы работы с ней в учебном пособии «Биология»	24
Подготовка реферата как вид работы с информацией	28

Ч А С Т Ь II. ПРИМЕР РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Пояснительная записка	34
Содержание программы общеобразовательной дисциплины «Биология» (базовый уровень).....	37
Тематическое планирование	47

Учебное издание

Вахрушев Александр Александрович

Биология

Базовый уровень

**Методическое пособие для образовательных организаций,
реализующих образовательные программы среднего
профессионального образования**

Редактор *Е. В. Волкова*

Компьютерная верстка: *Д. В. Федотов*

Корректор *А. К. Цап*

Изд. № 701122677. Подписано в печать 12.12.2025. Формат 60×90/16.
Усл. печ. л. 5,6.

ООО «Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru
129085, г. Москва, пр-т Мира, д. 101В, стр. 1.
Тел. +7 (495) 648-05-06 (многоканальный).

Сертификат соответствия № РОСС RU.МЛ10.Н04661 от 30.06.2025